

Información de servicio

SD-13-4863S

Controladores Bendix® EC-60™ ABS / ATC (Modelos estándar y premium)

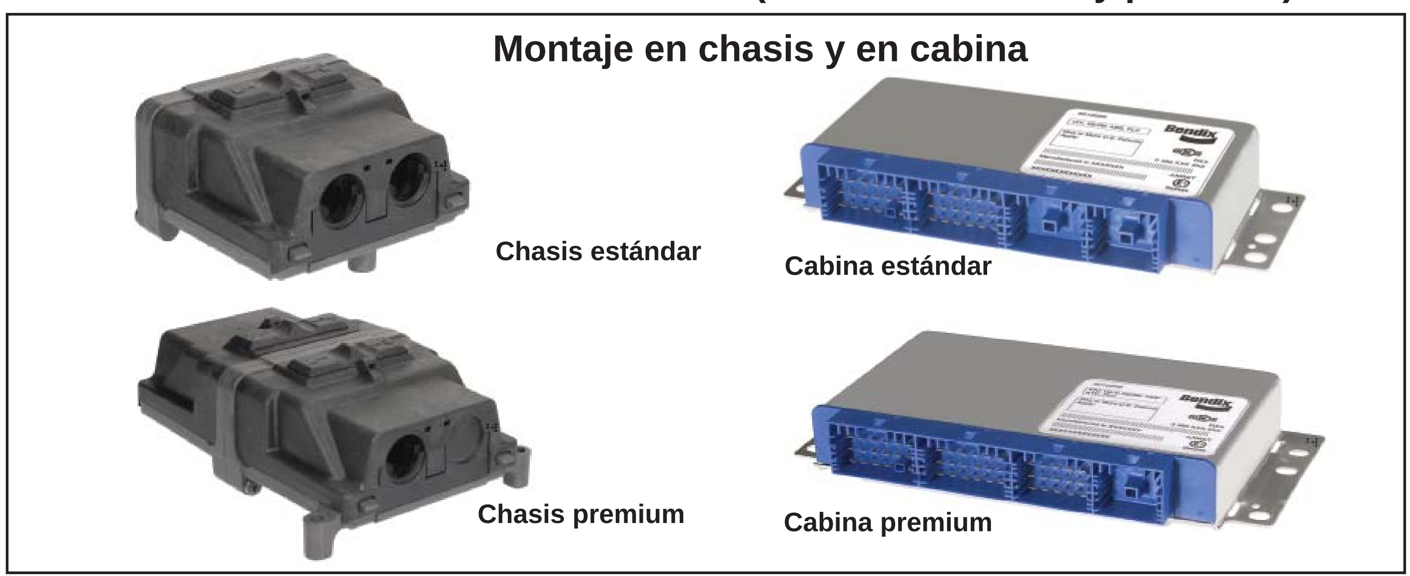


FIGURA 1 - CONTROLADORES EC-60™

INTRODUCCION

Los controladores Bendix® EC-60™ son miembros de una familia de dispositivos electrónicos del **Sistema de Frenado Antibloqueo (ABS)** diseñados para mejorar las características de frenado de vehículos con frenado neumático. - incluyendo buses de trabajo pesado y mediano, camiones y tractores. Los controladores ABS son también conocidos como **Unidades de Control Electrónico (ECUs)**.

Los ABS Bendix usan sensores de velocidad de la rueda, válvulas moduladoras del ABS y una ECU para controlar ya sea las cuatro o seis ruedas de un vehículo. Controlando el movimiento de giro individual de la rueda durante el frenado y ajustando o pulsando la presión del freno en cada rueda, el controlador EC-60™ es capaz de optimizar el deslizamiento entre la llanta y la superficie de la carretera. Cuando se detecta un deslizamiento excesivo de la rueda o un bloqueo de la rueda, el controlador EC-60™ activa la válvula moduladora de presión, para simular qaue el conductor está bombeando los frenos. Sin embargo, el controlador EC-60™ está capacitado para bombear los frenos en las ruedas individuales (o pares de ruedas), independientemente, y con mayor velocidad y precisión que un conductor.

Además de la función ABS, los modelos premium del controlador EC-60™ proveen una característica de **control de tracción automática (ATC)**. El ATC Bendix puede mejorar la tracción y estabilidad lateral del vehículo durante la aceleración mientras se conduce a través de curvas. El ATC utiliza el **limitador de torque del motor (ETL)** donde la ECU se comunica con el controlador del motor y/o el **frenado diferencial (DB)** donde se usan las aplicaciones del freno individual de la rueda para mejorar la tracción del vehículo.

Los controladores EC-60™ Premiun tienen una característica de control de torsión de arrastre, que reduce el deslizamiento de la rueda del eje conductor (debido a la inercia de la línea de conducción), comunicándose con el controlador del motor e incrementando la torsión del motor.

TABLA DE CONTENIDO **Página**



FIGURA 2 - SENSORES DE VELOCIDAD DE LA RUEDA BENDIX® WS-24™

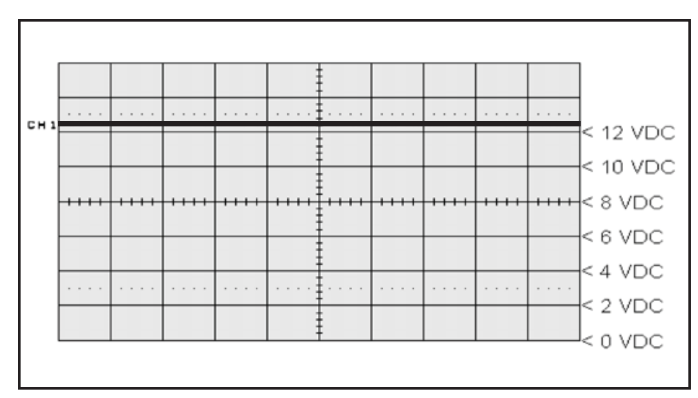


FIGURA 4 - LINEA DE ENERGIA SIN SEÑAL PLC

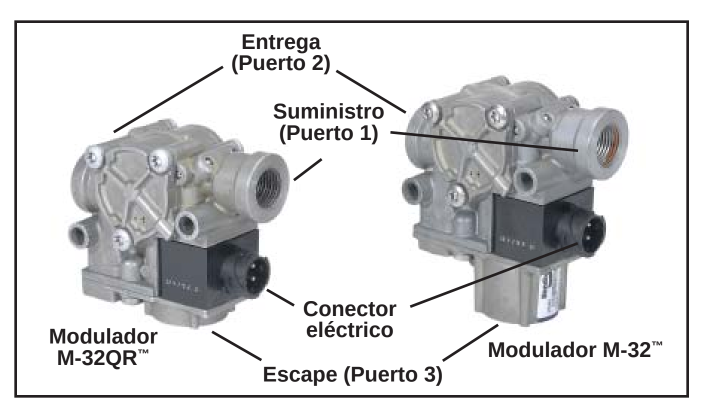


FIGURA 3 - MODULADORES M-32™ Y M-32QR™

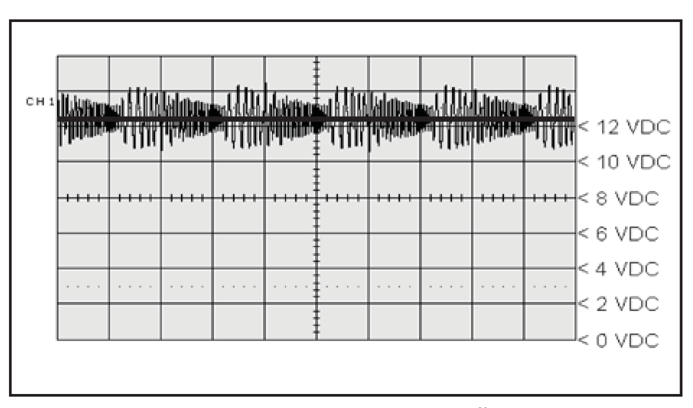


FIGURA 5 - LINEA DE ENERGIA CON SEÑAL PLC

COMPONENTES

La función ABS del controlador EC-60™ utiliza los siguientes componentes:

- Sensores de velocidad de la rueda Bendix® WS-24™ (4 ó 6, dependiendo del modelo y configuración de la ECU). Cada sensor es instalado con un buje sujetador del sensor Bendix.
- Válvulas moduladoras de presión Bendix® M-32™ ó M-32QR™ (4, 5, ó 6 dependiendo del modelo y configuración de la ECU)
- Lámpara indicadora del ABS montada en el tablero de instrumentos del tractor
- Válvula relé del freno de servicio
- Lámpara indicadora del ABS montada en el tablero de instrumentos del remolque (usadas en todas las grúas fabricadas despues del primero de marzo de 2001)
- Interruptor opcional de activación del código intermitente
- Interruptor opcional del ABS de carretera destapada. (la característica de carretera destapada no está disponible en todos los modelos - Ver Tabla 1.)

La función ATC del controlador EC-60™ utiliza los siguientes componentes adicionales:

- Válvula de control de tracción (puede ser integral a la válvula relé del freno de servicio o un dispositivo independiente)
- Lámpara indicadora del estado del ATC montado en el tablero de instrumentos
- Comunicación de la serie J1939 al módulo de control del motor
- Entrada al interruptor de la lámpara de parada (puede ser provista usando la entrada al hardware de la ECU o J1939)
- Interruptor de carretera destapada del ATC, opcional

MONTAJE DE LA ECU

ECUs en cabina

Los controladores EC-60™ montados en cabina, no están protegidos contra la humedad y deben ser montados en un área protegida contra el medio ambiente.

Todos los cables preformados de los conectores deben ser correctamente ajustados. El uso de seguros secundarios es muy recomendado.

ADVERTENCIA: Todos los conectores sin uso de la ECU deben estar cubiertos y recibir la protección necesaria contra la humedad, etc.

Los ECUs de cabina utilizan conectores de la familia de productos AMP MCP 2.8

ECUs en chasis

Los controladores EC-60™ montados en chasis pueden ser montados en el chasis del vehículo, pero únicamente en sitios donde no estén sujetos al salpique directo de la llanta. Los tornillos de montaje de la ECU deben ser apretados de 7.5 a 9 Nm.

ADVERTENCIA: Los cables preformados de los conectores del chasis deben ser correctamente ajustados con los sellos intactos (que no han sufrido desperfectos). Todos los terminales del conector sin uso, deben ser enchufados con el sellamiento apropiado para enchufes. Fallas en el apropiado ajuste o sello de los conectores, podría resultar en daños por humedad o corrosión a los terminales del conector. Las ECUs dañadas por humedad y/o corrosión no están cubietas por la garantía de Bendix.

Las ECUs en chasis utilizan conectores Deutsch.

ECU Modelo	Montaje	Voltaje entrada	Sensores	PMVs	ATC	Código interm.	Serie de comunicación		PLC	ABS via destap.	ATC via destap.	Relé retardador
							J1587	J1939				
Estándar	Cabina Chasis	12	4	4		✔	✔	✔				✔
Estándar PLC	Cabina Chasis	12	4	4		✔	✔	✔	✔			✔
Premium	Cabina Chasis	12	4/6	4/5/6	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Premium	Cabina	24	4/6	4/5/6	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔

TABLA 1 - CONTROLADORES EC-60™ DISPONIBLES

CONFIGURACIONES DEL HARDWARE

Modelos estándar

Los controladores EC-60™ modelo estándar apoyan aplicaciones de cuatro sensores/4 moduladores (4S/4M). Ciertos modelos apoyan comunicaciones por portadora sobre línea de energía (PLC) con todos los modelos apoyando instalaciones a 12 voltios. *Ver Tabla 1 para más detalles.*

Modelos Premium

Los controladores EC-60™ modelo Premium apoyan aplicaciones de instalaciones de hasta seis sensores/seis moduladores (6S/6M) con ATC y control de torsión de arrastre. Todos los modelos de 12 voltios apoyan PLC. Los modelos de 24 voltios no apoyan PLC. *Ver Tabla 1 para más detalles.*

CONTROLADORES EC-60™ CON PLC

Desde el primero de marzo de 2001, todos los vehículos remolcadores deben tener una lámpara indicadora del ABS en la cabina del remolque. Los remolques transmiten el estado del ABS del remolque sobre la línea de energía (el cable azul del conector J560) al tractor usando una señal por portadora sobre línea de energía (PLC). Ver Figuras 4 y 5. Típicamente la señal es transmitida por la ECU del ABS del remolque. La aplicación de la tecnología PLC para la industria de vehículos pesados es conocida como "PLC4Trucks." El controlador EC-60™ estándar y el controlador EC-60™ Premium (versiones a 12 voltios) apoyan comunicaciones PLC de conformidad con SAE J2497.

Identificando un controlador EC-60™ con PLC

Remítase a la información en la etiqueta de la ECU para ver si el controlador provee PLC.

Se puede usar un osciloscopio para medir o identificar la presencia de una señal PLC en la línea de energía. La señal PLC es una señal de amplitud y frecuencia modulada. Dependiendo de la filtración y carga en la línea de energía, la amplitud de la señal puede estar en entre los límites de 5.0mVp-p a 7.0 Vp-p. Los ajustes sugeridos al osciloscopio son, conectarlo a AC, 1 volt/div, 100 µseg/div. La señal debe ser medida en la entrada de la energía de encendido del controlador EC-60™.

Nota: Un remolque con ABS equipado con PLC, o una herramienta de diagnóstico, debe ser conectado al vehículo para generar una señal PLC en la línea de energía.

Alternativamente, el número de parte que aparece en la etiqueta de la ECU sirve para identificar si es un modelo con PLC o sin PLC, llamando al equipo técnico de Bendix al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725).

ENTRADAS AL CONTROLADOR EC-60™

Batería y entradas de encendido

La ECU opera a un voltaje de suministro nominal de12 ó 24 voltios, dependiendo del modelo de la ECU. La entrada a la batería es conectada directamente a través de un fusible de 30 amp a la batería.

La entrada de encendido es conectada por el interruptor de encendido a través de un fusible de 5 amp.

Entrada a tierra

El controlador EC-60™ apoya una entrada a tierra. Ver páginas 35 a 40 para los esquemas del sistema.

Entrada a tierra de la lámpara indicadora del ABS (Unicamente para ECUs en cabina)

Las ECUs EC-60™ en cabina requieren una segunda entrada a tierra (X1-12) para la lámpara indicadora del ABS. El conector del cable preformado X1 contiene un intercierre de la lámpara indicadora del ABS (X1-15), el cual corta a tierra el circuíto de la lámpara indicadora del ABS (X1-18) si el conector es quitado de la ECU.

Sensores de velocidad de la rueda Bendix® WS-24™

Los datos de velocidad de la rueda son suministrados al controlador EC-60™ desde el sensor de velocidad de la rueda WS-24™ (ver Figura 2). Los vehículos tienen un anillo excitador (o "anillo dentado") como parte del ensamblaje de la rueda y a medida que la rueda gira, los dientes del anillo axcitador pasan frente al sensor de velocidad de la rueda, generando una señal AC. El controlador EC-60™ recibe la señal AC, la cual varía en voltaje y frecuencia según los cambios de velocidad de la rueda.

Las configuraciones del eje del vehículo y las características del ATC determinan el número de sensores de velocidad de la rueda WS-24™ que deben ser usados. Un vehículo con un solo eje trasero requiere cuatro sensores de velocidad de la rueda. Vehículos con dos ejes traseros pueden utiizar seis sensores de velocidad de la rueda para un desempeño óptimo del ABS y ATC.

Interruptor del código de diagnóstico intermitente

Un interruptor momentáneo que aterriza la salida de la lámpara indicadora del ABS es usado para ubicar la ECU en al modo de código de diagnóstico intermitente y es típicamente ubicado en el tablero de instrumentos del vehículo.

Operación del interruptor del ABS vía destapada y de lámpara indicadora

ADVERTENCIA: El modo de carretera destapada del ABS no debe ser usado en superficies normales de carreteras pavimentadas porque la estabilidad y maniobrabilidad del vehículo puede ser afectada. Cuando la ECU es colocada en el modo carretera destapada del ABS, la lámpara indicadora del ABS destellará constantemente para advertir al conductor del vehículo que el modo carretera destapada está activo.

Los controladores EC-60™ Premium usan un interruptor montado en el tablero para colocar la ECU en el modo carretera destapada del ABS. En algunos casos las ECUs pueden también ser colocadas en el modo carretera destapada del ABS por uno de los otros modulos de control del vehículo, usando un mensaje J1939 para el controlador EC-60™.

(Si necesita saber si su controlador EC-60™ usa un mensaje J1939 para operar la lámpara, envíe un e-mail a ABS@bendix.com, especificando el número de parte de la ECU o llame al 1-800-AIR-BRAKE y hable con el equipo técnico de Bendix.)

Interruptor de la lámpara de parada(SLS)

El controlador EC-60™ Premium controla el estado de la lámpara de parada del vehículo. Ciertas funciones del vehículo, tales como el ATC e impulsión sobre cuatro ruedas (AWD), usan el estado de la lámpara de parada para conocer la intención del conductor. Esto puede ser suministrado a la ECU vía comunicaciones J1939 o por entrada al hardware.

SALIDAS DEL CONTROLADOR EC-60™

Válvulas moduladoras de presión (PMV) Bendix® M-32™ y M-32QR™

Las válvulas moduladoras de presión (PMV) Bendix® M-32™ y M-32QR™ son operadas por el controlador EC-60™ para modificar la presión de aire aplicada por el conductor a los frenos de servicio durante la activación del ABS o ATC (Ver páginas 6-8). La PMV es una válvula de control electro-neumática y es la última válvula por donde pasa el aire en su camino a la cámara del freno. Los moduladores de las solenoides de retención y escape son activados precisamente para modificar la presión del freno durante una situación de frenado antibloqueo. La solenoide de retención está normalmente abierta y la solenoide de liberación está normalmente cerrada.

Válvula de control de tracción (TCV)

Los controladores EC-60™ Premium activarán la TCV durante situaciones de frenado diferencial del ATC. La TCV puede ser una válvula separada o integrada dentro de la válvula relé del eje trasero.

Control de la lámpara indicadora del ABS con interruptor opcional del código de diagnóstico intermitente (ECUs de cabina y chasis)

Los controladores EC-60™ montados en cabina y chasis, tienen un circuíto interno para controlar la lámpara indicadora del ABS en el tablero de instrumentos.

La lámpara del ABS se ilumina:

1. Durante el pre-encendido (v.g. cuando el vehículo es puesto en marcha) y se apaga después de que la autoprueba haya terminado, siempre y cuando ninguno de los códigos de **diagnóstico de daños (DTCs)**, esté presente en el tractor.
2. Si la ECU está desconectada o no tiene energía.
3. Cuando la ECU es colocada en el modo carretera destapada del ABS (la lámpara destella rápidamente).
4. Para exhibir los códigos intermitentes para propósitos de diagnóstico después de que el interruptor de diagnóstico externo es activado.

Ciertos modelos del controlador EC-60™ se comunican con los módulos de control de otro vehículo para operar la lámpara indicadora del ABS, usando comunicaciones de serie. (Si usted necesita saber si su controlador EC-60™ usa comunicaciones de serie para operar la lámpara, envíe un e-mail a ABS@bendix.com, especificando el número de parte de la ECU o llame al 1-800-AIR-BRAKE y hable con el equipo técnico de Bendix.)

Control de la lámpara indicadora usando conexiones de comunicación en serie

Como se mencionó antes, dependiendo del fabricante del vehículo, las lámparas indicadoras en el tablero de instrumentos (ABS, ATC y ABS del remolque) pueden ser controladas usando conexiones de comunicación de series. En estos casos, el controlador EC-60™ enviará un mensaje de comunicación de serie por las conexiones J1939 ó J1587 indicando el estado requerido de la(s) lámpara(s). Otro módulo de control del vehículo recibe el mensaje y controla la(s) lámpara(s) indicadora(s).

Salida inhabilitada del relé retardador

La salida inhabilitada del relé retardador puede ser usada para controlar un relé retardador inhabilitado.

Cuando se configura para usar esta salida, la ECU energizará el relé retardador inhabilitado e inhibirá el uso del retardador, como sea necesario.

Comunicaciones de serie SAE J1939

Se provee una conexión de datos (SAE J1939) de la red de trabajo del área del controlador (CAN) para comunicación. Esta conexión se usa para varias funciones, tales como:

- Inhabilitar los dispositivos retardadores durante la operación del ABS
- Solicitar el bloqueo del convertidor de torsión durante la operación del ABS
- Compartir información tal como velocidad de la rueda y estado de la ECU con otros módulos de control del vehículo

Los controladores EC-60™ Premium utilizan la conexión de datos J1939 para el ATC y las funciones de control de la torsión de arrastre.

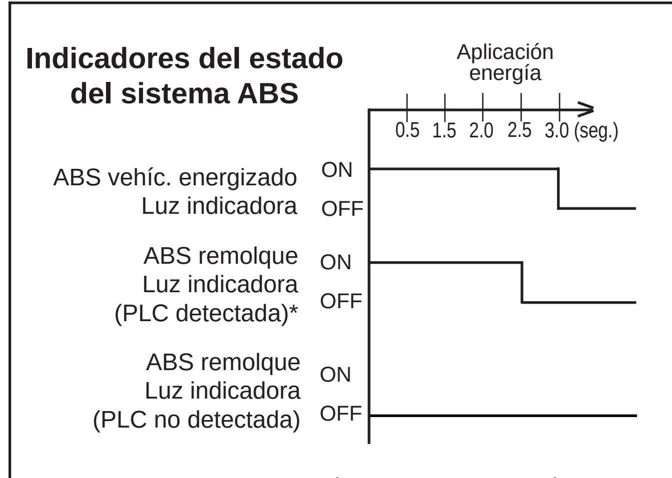


FIGURA 6 - SECUENCIA DE ENCENDIDO DE LAS LUCES DEL ABS EN EL TABLERO DE INSTRUMENTOS

Control lámpara indicadora ABS del remolque

Ciertos modelos del controlador EC-60™ activan una lámpara indicadora del ABS del remolque (ubicada en el tablero de instrumentos) que indica el estado de la unidad ABS del remolque en uno o más remolques o plataformas rodantes. Típicamente, el controlador EC-60™ controla directamente la lámpara indicadora del ABS del remolque, basado en la información recibida del ABS del remolque.

Alternativamente, algunos vehículos requieren el controlador EC-60™ para activar la lámpara indicadora del ABS del remolque por comunicación con otros controladores del vehículo, usando comunicaciones de serie. (Si usted necesita saber si su controlador EC-60™ usa mensajes de comunicaciones de serie para operar la lámpara, envíe un e-mail a ABS@bendix.com, especificando el número de parte de la ECU, o llame al 1-800-AIR-BRAKE y hable con el equipo técnico de Bendix.)

Comunicaciones de serie SAE J1708/J1587

Una conexión de datos SAE J1708, implementada de acuerdo al uso recomendado para SAE J1587, está disponible para propósitos de diagnóstico, además de los mensajes del estado de la ECU.

Salida de la lámpara del ATC/ Entrada del interruptor de carretera destapada del ATC

Las ECUs Premium controlan la lámpara del ATC en el tablero de instrumentos.

La lámpara del ATC se ilumina:

1. Durante el encendido (v.g. cuando el vehículo es puesto en marcha) y se apaga después de que la autoprueba haya terminado, siempre y cuando ningún código de diagnóstico de daños esté presente.
2. Cuando el ATC está inhabilitado por cualquier razón.
3. Durante un suceso en el ATC (la lámpara destella rápidamente).
4. Cuando la ECU es colocada en el modo carretera destapada del ATC (la lámpara destellará lentamente a una rata de 1.0 seg. prendida, 1.5 seg. apagada). Esto avisa al conductor del vehículo que el modo carretera destapada está activo.

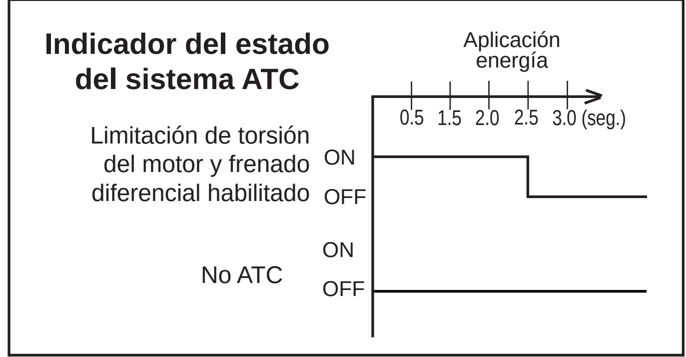


FIGURA 7 - SECUENCIA DE ENCENDIDO LUZ INDICADORA ATC

Control de bloqueo diferencial entre ejes (Caja de transferencia AWD)

Las ECUs Premium pueden controlar el bloqueo diferencial entre ejes (caja de transferencia AWD). Esto es recomendado en vehículos AWD, pero la ECU debe ser especialmente configurada para dar esta característica. Envíe un e-mail a ABS@bendix.com para más detalles.

SECUENCIA DE ENCENDIDO

ADVERTENCIA: El conductor del vehículo debe verificar la operación apropiada de todas las lámparas indicadoras instaladas (ABS, ATC y ABS del remolque) cuando aplique la energía de ignición y durante la operación del vehículo.

Las lámparas que no se iluminen como es requerido cuando la energía de ignición es aplicada, o permanecen encendidas después de que la energía de ignición es aplicada, indican la necesidad de mantenimiento.

Operación de la lámpara indicadora del ABS

La ECU iluminará la lámpara indicadora del ABS por aproximadamente tres segundos cuando se aplica la energía de ignicion, después de esto, la lámpara se apagará si no se detectan los códigos de diagnóstico de daños.

La ECU iluminará la lámpara indicadora del ABS siempre que la operación completa del ABS no esté disponible, debido a un código de diagnóstico de daños. En la mayoría de los casos, el ABS parcial está todavía disponible.

Estado del ATC/ Operación lámpara indicadora

La ECU iluminará la lámpara del ATC por aproximadamente 2.5 segundos cuando la energía de ignición es aplicada, después se apagará si no se detectan los códigos de diagnóstico de daños.

La ECU iluminará la lámpara indicadora del ATC siempre que el ATC sea inhabilitado debido a un código de diagnóstico de daños.

Operación de la lámpara indicadora del ABS del remolque

Ciertos modelos de la ECU controlarán la lámpara indicadora del ABS del remolque cuando se detecte una señal PLC (SAE J2497) desde una ECU del ABS del remolque.

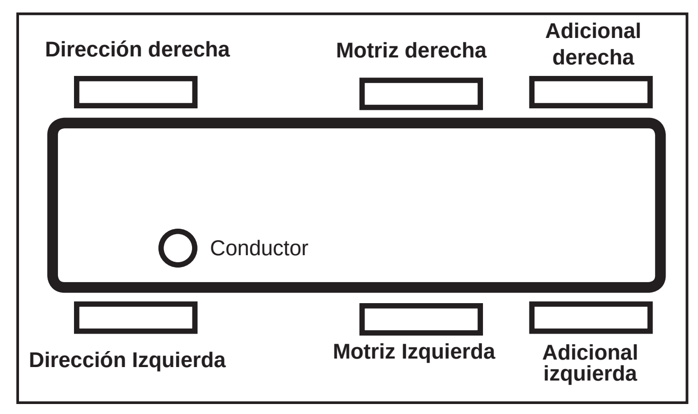


FIGURA 8 - ORIENTACION VEHICULO (TIPICA)

Prueba de configuración de la ECU

Dentro de los dos segundos de la aplicación de la energía de ignición, la ECU realizará una prueba para detectar la configuración del sistema con respecto al número de sensores de velocidad de la rueda y las PMVs. Esto puede ser detectado audiblemente por un rápido movimiento de las PMVs. (Nota: La ECU no realizará la prueba de configuración cuando el sensor de velocidad de la rueda muestre que el vehículo está en movimiento.)

Prueba “Chuff” (inicial audible) de la válvula moduladora de presión

Después de la ejecución de la prueba de configuración, el controlador EC-60™ realizará una prueba “cheff” inicial a la PMV, patentada por Bendix. La prueba “cheff” inicial es una prueba eléctrica y neumática a la PMV que puede ayudar al personal de mantenimiento en la verificación del cableado e instalación apropiada de la PMV.

Con la presión del freno aplicada, una PMV correctamente instalada realizará un escape de aire de sonido agudo activando la solenoide de retención dos veces y la solenoide de liberación una vez. Si la PMV está cableada incorrectamente, producirá dos escapes de aire, o no producirá ninguno.

El controlador EC-60™ realizará una prueba “cheff” inicial a la PMV en todos los moduladores instalados en el siguiente orden:

- PMV del eje de dirección derecha
- PMV del eje de dirección izquierda
- PMV del eje motriz derecho
- PMV del eje motriz izquierdo
- PMV eje adicional derecho
- PMV eje adicional izquierdo

El patrón se repetirá entonces por sí mismo.

La ECU no realizará la prueba “cheff” inicial a la PMV cuando los sensores de velocidad de la rueda, muestren que el vehículo está en movimiento.

OPERACION DEL ABS

El ABS Bendix usa sensores de velocidad de la rueda, válvulas moduladoras ABS y una ECU para controlar, ya sea, las cuatro o las seis ruedas de un vehículo. Controlando el movimiento individual de giro de la rueda durante el frenado y ajustando o pulsando la presión del freno en cada rueda, el controlador EC-60™ puede optimizar el deslizamiento entre la llanta y la superficie de la carretera. Cuando se detecta un deslizamiento excesivo de la rueda o bloqueo, el controlador EC-60™ activará las válvulas moduladoras de presión para simular a un conductor bombeando los frenos. Sin embargo, el controlador EC-60™ puede bombear los frenos en ruedas individuales (o pares de ruedas), independientemente y con mayor velocidad y precisión que un conductor.

Control del eje de la dirección

Aunque ambas ruedas del eje de la dirección tienen su propio sensor de velocidad y válvula moduladora de presión, el controlador EC-60™ combina la fuerza de frenado aplicada, entre los dos frenos del eje de la dirección. Este control de aplicación del freno patentado por Bendix llamado Regulacion Individual Modificada (MIR), es diseñado para ayudar a reducir el tirón en la rueda de la dirección durante una situación donde opere el ABS en superficies de carretera con poca tracción (o áreas de poca tracción, v.g. carreteras de asfalto con parches de hielo).

Control de un solo eje motriz (Vehículo 4x2)

Para vehículos con un solo eje motriz trasero (4x2), los frenos son operados independientemente por el controlador EC-60™, basado en el comportamiento individual de la rueda.

Control eje motriz dual (Configuración 4S/4M)

Para vehículos con eje motriz dual (6x4) usando una configuración 4S/4M, un modulador ABS controla ambas ruedas traseras del lado derecho y el otro modulador controla ambas ruedas traseras del lado izquierdo. Ambas ruedas de cada lado reciben igual presión del freno durante una parada del ABS. Los sensores de velocidad de la rueda trasera deben estar instalados en el eje con la carga mas liviana.

Control eje trasero dual (Configuración 6S/6M)

Para vehículos con ejes traseros duales (6x4, 6x2) usando una configuración 6S/6M, las ruedas traseras son controladas independientemente. Por lo tanto, la presión de aplicación del freno en cada rueda, es ajustada de acuerdo al comportamiento individual de la rueda sobre la superficie de la carretera.

Vehículos 6x2 con configuración 6S/5M

Los vehículos 6x2 pueden utilizar una configuración 6S/5M, con el eje adicional (un eje trasero no motriz) teniendo dos sensores, pero únicamente una válvula moduladora de presión. En este caso, la PMV controla ambas ruedas en el eje adicional. Las ruedas del eje adicional recibirían igual presión del freno, basadas en la rueda que normalmente esté experimentando el mayor deslizamiento.

Frenado normal

Durante el frenado normal, la presión del freno es liberada a través de la PMV del ABS y dentro de la cámara del freno. Si la ECU no detecta un deslizamiento excesivo de la rueda, no activará el control ABS y el vehículo se detiene con un frenado normal.

Control del sistema retardador del freno

Sobre superficies con baja tracción, la aplicación del retardador puede conducir a niveles altos de deslizamiento de las ruedas en el eje motriz, lo cual puede afectar adversamente la estabilidad del vehículo.

Para evitar esto, el controlador EC-60™ interrumpe el retardador tan pronto como un bloqueo es detectado en una (o más) de las ruedas del eje motriz.

Cuando se coloca la ECU en el modo carretera destapada del ABS, se apagará el retardador únicamente cuando el ABS esté activo en una rueda del eje de la dirección y una rueda del eje motriz.

Modo opcional de carretera destapada del ABS

En algunas condiciones de la carretera, particularmente cuando la superficie de conducción es blanda, la distancia de parada con ABS puede ser más larga que sin ABS. Esto puede ocurrir cuando una rueda bloqueada en tierra blanda, acumula la tierra sacada, en el frente de la llanta, cambiando el valor de la fricción de rodamiento. Aunque la distancia de parada del vehículo con una rueda bloqueada puede ser más corta que la distancia de parada correspondiente al control ABS, la maniobrabilidad y estabilidad del vehículo se reduce.

Los controladores EC-60™. Premium tienen un modo de control opcional que se acomoda más efectivamente a estas condiciones de carretera blanda para acortar la distancia de parada mientras mantiene la maniobrabilidad y estabilidad óptimas del vehículo.

ADVERTENCIA: El modo carretera destapada del ABS no debe ser usado sobre superficies normales de carretera pavimentada porque la estabilidad y maniobrabilidad del vehículo pueden ser reducidas. Los destellos de la lámpara indicadora del ABS comunican al conductor el estado de este modo.

El fabricante del vehículo debe suministrar la función opcional de carretera destapada del ABS, únicamente para vehículos que operan en superficies no pavimentadas o que son usadas en aplicaciones de carretera destapada y es responsable de asegurarse de que los vehículos equipados con la función carretera destapada del ABS, reúnan todos los requerimientos de FMVSS-121 y tengan los indicadores e instrucciones adecuadas para el operador.

El operador del vehículo activa la función carretera destapada, con un interruptor en el tablero de instrumentos. Una lámpara indicadora del ABS destellando, indica al conductor que la función carretera destapada del ABS está conectada. Para salir del modo carretera destapada del ABS, presione y libere el interruptor.

Vehículos de impulsión sobre cuatro ruedas (AWD)

Los vehículos AWD con un diferencial engranado entre los ejes (del eje de dirección al eje trasero)/caja de transferencia del AWD, pueden tener efectos negativos sobre el desempeño del ABS. El desempeño óptimo del ABS es logrado cuando los diferenciales de bloqueo son desengranados, permitiendo el control individual de la rueda.

Los controladores EC-60™ Premium pueden ser programados específicamente para esta configuración, para controlar la solenoide diferencial de bloqueo/ desbloqueo en la caja de transferencia del AWD. Cuando se ha programado para hacerlo, la ECU desengranará el interdiferencial bloqueado/ la caja de transferencia del AWD, en una acción del ABS y lo reengranará, una vez haya terminado la acción del ABS.

OPERACION ATC

Perspectiva general del funcionamiento del ATC

Así como el ABS mejora la estabilidad del vehículo durante el frenado, el ATC mejora la estabilidad y tracción durante la aceleración del vehículo. La función ATC del controlador EC-60™ usa la misma información de velocidad de la rueda y control del modulador, como en la función ABS. El controlador EC-60™ detecta velocidad excesiva en la rueda motriz, compara la velocidad del frente, ruedas no motrices y reacciona para ayudar a producir el giro de la rueda bajo control. El controlador EC-60™ puede ser configurado para usar el limitador del par de torsión del motor y/ o el frenado diferencial para controlar el giro de la rueda. Para un óptimo rendimiento del ATC, ambos métodos son recomendados.

Operación de la lámpara del ATC

La lámpara del ATC se enciende:

1. Durante el encendido (v.g. cuando el vehículo es puesto en marcha) y se apaga después de que la autoprueba haya terminado, siempre y cuando ningún código de diagnóstico de daños esté presente.
2. Cuando el ATC está inhabilitado por cualquier razón.
3. Durante un suceso en el ATC (la lámpara destella rápidamente). Cuando el ATC ya no esté activo, la lámpara indicadora/ activa del ATC se apaga.
4. Cuando la ECU es colocada en el modo carretera destapada del ATC (la lámpara destellará lentamente a una rata de 1.0 seg. prendida, 1.5 seg. apagada). Esto avisa al conductor del vehículo que el modo carretera destapada está activo.

Frenado diferencial

El frenado diferencial se activa automáticamente cuando la rueda(s) motriz en uno de los lados del vehículo está patinando, lo cual típicamente ocurre sobre una carretera asfaltada con parches de hielo. El sistema de tracción, entonces, aplicará ligeramente el freno a la rueda(s) motriz que está(n) patinando. El diferencial del vehículo impulsará entonces las ruedas en el otro lado del vehículo.

El frenado diferencial está disponible en vehículos con velocidades hasta 25 MPH.

Inhabilitando el frenado diferencial del ATC

El frenado diferencial del ATC queda inhabilitado bajo las siguientes condiciones:

1. Durante el pre-encendido (v.g. cuando el vehículo es puesto en marcha), hasta que la ECU detecte una aplicación del freno de servicio.
2. Si la ECU recibe un mensaje J1939 indicando que el vehículo está estacionado.
3. Cuando el modo de prueba del dinamómetro está activo. El modo de prueba del dinamómetro se inicia usando el interruptor del código de diagnóstico intermitente o usando una herramienta de diagnóstico (tal como Bendix® AComm™ Diagnostics).

4. En respuesta a una comunicación de serie solicitada desde una herramienta de diagnóstico. .
5. Durante una torsión limitada de frenado, para evitar sobrecalentamiento de los frenos.
6. Cuando se detectan ciertas condiciones del código de diagnóstico de dañoss.

Limitador de torsión del motor (ETL) con control de tracción *Smart ATC*™

El controlador EC-60™ usa el limitador de torsión del motor para controlar el patinado de la rueda del eje motriz. Esto es comunicado al módulo de control del motor (usando J1939), y está disponible en todas las velocidades del vehículo.

Control de tracción Bendix® *Smart ATC*™

El controlador EC-60™ tiene una característica adicional conocida como control de tracción *Smart ATC*™. El control de tracción *Smart ATC*™ controla la posición del pedal del acelerador (usando J1939) para ayudar a dar la óptima tracción y estabilidad al vehículo. Conociendo la intención del conductor y adaptando el objetivo de deslizamiento de las ruedas motrices a la situación de conducción, el control de tracción *Smart ATC*™ permite mayor deslizamiento de la rueda cuando el pedal del acelerador es aplicado por encima del nivel preajustado.

El objetivo de deslizamiento se disminuye cuando se conduce por una curva para mejorar la estabilidad.

Inhabilitando el control ATC del motor y el control de tracción *Smart ATC*™

El control ATC del motor y el control de tracción *Smart ATC*™ serán inhabilitados bajo las siguientes condiciones:

1. En respuesta a una comunicación de serie, solicitada desde una herramienta fuera del tablero.
2. En el pre-encendido hasta que la ECU detecte una aplicación del freno de servicio.
3. Si la ECU recibe un mensaje J1939 indicando que el vehículo está estacionado.
4. Si el modo de prueba del dinamómetro está activo. Esto se puede lograr por una herramienta fuera del tablero o el interruptor del código de diagnóstico intermitente.
5. Cuando se detectan ciertas condiciones del código de diagnóstico de dañoss.

Modo carretera destapada opcional del ATC

En algunas condiciones de la carretera, pueda que el conductor del vehículo quiera más deslizamiento de la rueda motriz, cuando el ATC esté activo. El controlador EC-60™ Premium tiene un modo de control opcional que permite este desempeño.

El conductor del vehículo puede activar la función carretera destapada con un interruptor en el tablero de instrumentos. Alternativamente, se puede usar un mensaje J1939 para colocar el vehículo en este modo. La lámpara indicadora del ATC destellará continuamente para confirmar que la función carretera destapada del ATC, está habilitada.

Para salir del modo carretera destapada del ATC, oprima y libere el interruptor de carretera destapada del ATC.

Perspectiva general del funcionamiento del control de torsión de arrastre

Los controladores EC-60™ Premium tienen una característica conocida como control de torsión de arrastre, que reduce el deslizamiento de la rueda en un eje motriz, debido a la inercia de la línea de conducción. Esta condición es manejada aumentando la torsión del motor para vencer la inercia.

El control de torsión de arrastre aumenta la estabilidad del vehículo en superficies de carretera de baja tracción durante la bajada de cambios o frenado dilatado.

Modo de prueba del dinamómetro

ADVERTENCIA: El ATC debe ser inhabilitado antes de conducir cualquier prueba del dinamómetro. Cuando el modo de prueba del dinamómetro es habilitado, el control del freno del ATC y el control del motor, junto con el control de torsión de arrastre, se apagan. Este modo de prueba se usa para evitar la reducción o aumento de torsión y la activación del control del freno cuando el vehículo es operado sobre un dinamómetro para propósitos de prueba.

El modo de prueba del dinamómetro puede ser activado presionando y liberando el interruptor del código intermitente de diagnóstico cinco veces, o usando una herrramienta de diagnóstico manual o un PC.

El modo de prueba del dinamómetro permanecerá activo aún si se le quita y reconecta la energía a la ECU. Presione y libere el interruptor del código intermitente tres veces, o use una herramienta de diagnóstico manual o un PC para salir del modo de prueba.

Calibración automática del tamaño de la llanta

La ECU requiere un radio de circunferencia de rodamiento preciso entre el eje de la dirección y las llantas del eje motriz, para que el ABS y el ATC funcionen en forma óptima. Por esta razón, un proceso de aprendizaje continuo tiene lugar, en el cual se calcula un radio preciso. Este valor calculado se almacena en la memoria de la ECU, siempre y cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

1. El radio de la circunferencia de rodamiento esté dentro de los límites permitidos. .
2. La velocidad del vehículo sea mayor de 12 MPH aproximadamente.
3. No exista ninguna aceleración o desaceleración.
4. No haya códigos de diagnóstico de dañoss activos en el sensor de velocidad.

La ECU se suministra con un radio preajustado de valor 1.00. Si el alineamiento automático del tamaño de la llanta calcula un valor diferente, éste se usa para reemplazar el valor original en la memoria. Este proceso adapta la función ABS y ATC al vehículo.

Tamaños de llanta aceptables

El cálculo de velocidad para un anillo excitador con 100 dientes está sustentado en un tamaño de llanta predeterminado para 510 revoluciones por milla. Esta cifra está basada en la circunferencia de rodamiento actual de las llantas, la cual varía con el tamaño de la llanta, uso de la llanta, presión de la llanta, carga del vehículo, etc.

El tiempo de reacción del ABS se reduce cuando la circunferencia de rodamiento actual es excesiva en todas las ruedas. Para un anillo excitador de 100 dientes, el número mínimo de revoluciones de la llanta por milla es 426 y el máximo es 567. La ECU ajustará los códigos de diagnóstico de daños, si el número de revoluciones está fuera de estos límites.

Además, el tamaño de las llantas del eje de la dirección, comparado con las llantas del eje motriz, también tiene que estar dentro del diseño del sistema del ABS. Para evitar códigos de diagnóstico de daños, la relación de la circunferencia de rodamiento efectiva del eje de la dirección, dividida por la circunferencia de rodamiento efectiva del eje motriz, debe ser entre 0.85 a 1.15.

SUSPENCION PARCIAL DEL ABS

Dependiendo de cuál componente del código de daños esté prendido, las funciones del ABS y ATC pueden ser completamente o parcialmente inhabilitadas. Aún con la lámpara indicadora encendida, el controlador EC-60™ puede todavía proveer una función ABS en las ruedas que no están afectadas. El controlador EC-60™ debe ser reparado tan pronto como sea posible.

Código de diagnóstico de daños en el modulador del ABS del eje de la dirección

El ABS en la rueda afectada es inhabilitado. El ABS y ATC en todas las otras ruedas permanecen activos.

Código de diagnóstico de daños en el modulador del ABS del eje motriz/ eje adicional

El ATC es inhabilitado. El ABS en la rueda afectada es inhabilitado. El ABS en todas las otras ruedas permanece activo.

Código de diagnóstico de daños del sensor de velocidad de la rueda del eje de la dirección

La rueda con el código de diagnóstico de daños es todavía controlada, usando la entrada del sensor de velocidad de la rueda, restante, en el eje del frente. El ABS permanece activo en las ruedas traseras. El ATC es inhabilitado.

Código de diagnóstico de daños del sensor de velocidad de la rueda del eje motriz/ eje adicional

El ATC es inhabilitado. En un sistema de cuatro sensores, el ABS en la rueda afectada es inhabilitado pero el ABS en todas las otras ruedas, permanece activo.

En un sistema de seis sensores, el ABS permanece activo usando la entrada del sensor de velocidad de la rueda trasera, restante, en el mismo lado.

Código de diagnóstico de daños del modulador del ATC

El ATC es inhabilitado. El ABS permanece activo.

Código de diagnóstico de daños en comunicación J1939

El ATC es inhabilitado. El ABS permanece activo.

Código de diagnóstico de daños de la ECU

El ABS y ATC son inhabilitados. El sistema regresa a frenado normal.

Código de diagnóstico de daños del voltaje

Mientras el voltaje esté fuera de límites, el ABS y el ATC están inhabilitados. El sistema regresa a frenado normal. Cuando el nivel correcto de voltaje es reestablecido, la función del ABS y ATC queda habilitada. Los límites de voltaje de operación son de 9.0 a 17.0 VDC.

Reconfigurando los controladores EC-60™

CONFIGURACION DEL SISTEMA

El controlador EC-60™ está diseñado para permitir que el técnico cambie los preajustes del sistema (escogidos por el OEM del vehículo) para darle características adicionales o a pedido del cliente. Cuando reemplace una ECU, esté seguro de usar un número de repuesto Bendix equivalente, para poder obtener los preajustes estándares.

Dependiendo del modelo, las características a pedido del cliente incluyen ajustes de control al ABS, comunicación con el módulo del motor, etc. Muchos de estos ajustes pueden ser reconfigurados usando una herramienta manual o un programa para PC, tal como el Bendix® ACom™ Diagnostics.

RECONFIGURACION DE LA ECU

Reconfigurando las ECUs estándar

La reconfiguración de un controlador EC-60™ puede ser realizada usando el interruptor de código intermitente o usando una herramienta de diagnóstico manual o en PC.

Nota: Durante el proceso de reconfiguración e independientemente de cualquier reconfiguración realizada por el técnico, las ECUs estándar automáticamente revisan la conexión en serie J1939 y se comunican con otros módulos del vehículo. En particular, si la conexión en serie muestra que el vehículo tiene un dispositivo retardador, la ECU se autoconfigurará para comunicarse con el dispositivo retardador y mejorar el funcionamiento del ABS. Por ejemplo, si la ECU detecta la presencia de un relé retardador inhabilitado durante una reconfiguración, se autoconfigurará para controlar el relé e inhabilitar al dispositivo retardador si es necesario.

Reconfigurando las ECUs Premium

Como con las ECUs estándar, el controlador EC-60™ Premium también realiza, independientemente de cualquier reconfiguración realizada por el técnico, una revisión automática de la conexión de serie J1939 y se comunica con otros módulos del vehículo. Esto incluye revisión por el ATC y la operación del relé retardador inhabilitado. Además, los controladores EC-60™ determinarán el número de sensores de velocidad de la rueda y PMVs instalados y se autoconfigurará en consecuencia.

Configuración 6S/ 5M

Los controladores EC-60™ Premium configurarán la operación para 6S/ 5M cuando se inicia la reconfiguración y la ECU detecta que una PMV en el eje está conectada como sigue:

Conector PMV	**Conector ECU**
Retención	Retención, eje adicional derecho
Liberación	Liberación, eje adicional izquierdo
Común	Común, eje adicional derecho

Ver esquemas del sistema 6S/5M (páginas 37 y 40) para detalles.

Reconfiguración usando el interruptor de código intermitente

La reconfiguración es igual tanto para la ECU estándar como la premium. Con el controlador EC-60™ sin energía de ignición, oprima el interruptor de código intermitente. Después de que la energía de ignición es activada, oprima y libere el interrutor siete veces para iniciar la reconfiguración.

Herramienta de diagnóstico

Se puede iniciar una reconfiguración usando una herramienta de diagnóstico manual o un PC para comunicarse con la ECU por la conexión de diagnóstico SAE J1587.

Localización de averías: General

PRACTICAS SEGURAS DE MANTENIMIENTO

¡ ADVERTENCIA! POR FAVOR LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES PERSONALES O LA MUERTE:

Cuando esté trabajando en o alrededor de un vehículo, las siguientes precauciones generales se deben observar todo el tiempo:

1. **Estacione el vehículo sobre una superficie plana, aplique los frenos de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use gafas de seguridad.**
2. **Apague el motor y quite la llave de ignición cuando esté trabajando debajo o alrededor del vehículo. Cuando esté trabajando en el compartimiento del motor, éste debe de estar apagado y se debe quitar la llave de ignición. Cuando las circunstancias requieran que el motor esté en operación, se debe tener EXTREMA PRECAUCION para prevenir un accidente personal, resultante del contacto con componentes en movimiento, rotando, con fugas, calientes, o cargados eléctricamente.**
3. **No intente instalar, sacar, desarmar o armar un componente, hasta que haya leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use únicamente las herramientas apropiadas y observe todas las precauciones pertinentes para el uso de estas herramientas.**
4. **Si el trabajo está siendo realizado en el sistema de frenos de aire del vehículo u otros sistemas auxiliares presurizados con aire, asegúrese de drenar la presión de aire de todos los depósitos, antes de empezar CUALQUIER trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® o un tanque secador modular, asegúrese de drenar la purga del tanque.**
5. **Siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, desactive el sistema eléctrico en tal forma que quite con seguridad toda la corriente eléctrica del vehículo.**
6. **Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.**
7. **Nunca conecte o desconecte una manguera o tubería conteniendo presión; puede azotarle. Nunca quite un componente o tapón, a menos que esté seguro de que toda la presión del sistema haya sido vaciada.**
8. **Use únicamente repuestos, componentes y juegos genuinos Bendix®. Accesorios de repuesto, tubería, mangueras, uniones, etc. deben ser de tamaño , tipo y resistencia equivalente al equipo original y estar diseñados específicamene para tales aplicaciones y sistemas.**
9. **Componentes con roscas golpeadas o partes dañadas, deben ser cambiados en vez de reparados. No intente reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que específicamente esté establecido y aprobado por el fabricante del vehículo y del componente.**
10. **Antes de regressar el vehículo al servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas, sean restablecidos a su condición apropiada de operación.**
11. **Para vehículos con control de tracción antibloqueo (ATC), la función ATC debe ser inhabilitada (la lámpara indicadora del ATC debe estar encendida) antes de realizar cualquier mantenimiento ala vehículo, donde una o más ruedas del eje de mando estén levantadas del suelo y en movimiento.**

QUITANDO EL ENSAMBLAJE DEL CONTROLADOR EC-60™

1. Apague el vehículo.
2. Quite toda la contaminación que sea posible antes de desconectar las tuberías de aire y conexiones eléctricas.
3. Observe y anote la posición de montaje del controlador EC-60™ en el ensamblaje del vehículo.
4. Desconecte los conectores eléctricos del controlador EC-60™.
5. Quite y guarde los tornillos de montaje que aseguran el controlador EC-60™.

INSTALANDO UN NUEVO CONTROLADOR EC-60™

¡PRECAUCION! Cuando reemplace el controlador EC-60™ verifique que la unidad que está instalando, tenga los preajustes correctos. No hacer esto, podría resultar en una pérdida de características, tales como el ATC y PLC o incumplimiento de las regulaciones U.S. tal como la FMVSS 121. Se recomienda usar únicamente repuestos con número de parte correcto. Sin embargo, la mayoría de los ajustes de la configuración, pueden ser alterados usando el programa Bendix ACom™ ABS Diagnostic Software.

Verifique la correcta operación del sistema del controlador EC-60™ y de la lámpara indicadora, antes de regresar el vehículo al servicio. Los vehículos remolcadores fabricados después del primero de marzo de 2001, deben tener la lámpara indicadora del ABS del remolque, localizada en el tablero de instrumentos.

Para más información, comuníquese con el fabricante del vehículo, con Bendix o con su distribuidor local autorizado Bendix.

1. Coloque y asegure el controlador EC-60™ en la orientación original de montaje, usando los tornillos guardados cuando se quitaron. En las ECUs montadas en chasis, apriete los tornillos de montaje de 7.5 a 9 NM (66-80 plg. lbs.). Para unidades montadas en la cabina, use solamente el par de torsión necesario para asegurar firmemente la ECU en su posición. El sobreajuste en el hardware de montaje, puede causar daños al controlador EC-60™.
2. Reconecte los conectores eléctricos al controlador EC-60™.
3. Aplique energía y vigile la secuencia de encendido del controlador EC-60™ para verificar la operación apropiada del sistema.

Ver localización de averías: sección de alambrado empezando en la página 32 para más información sobre cables preformados.

Localización de averías: códigos intermitentes y modos de diagnóstico

DIAGNOSTICOS DE LA ECU

El controlador EC-60™ contiene un sistema de circuitos de diagnóstico de autoprueba que continuamente revisa la operación normal de los componentes externos y del sistema de circuitos, como también los componentes externos del ABS y el alambrado.

Códigos de diagnóstico de daños activo

Cuando se detecta una condición errónea en el sistema, el controlador EC-60™:

1. Ilumina la lámpara(s) indicadora apropiada y desliga parte o todas las funciones del ABS y ATC. (Ver página 9.)
2. Coloca la información apropiada del código de daños en la memoria de la ECU.
3. Comunica la información apropiada del código de daños sobre la conexión de diagnóstico de comunicaciones de serie, como es requerido. Las herramientas de diagnóstico manual o un PC, se adhieren al conector de diagnóstico del vehículo, típicamente ubicado sobre o debajo el tablero de instrumentos (ver Figura 9).

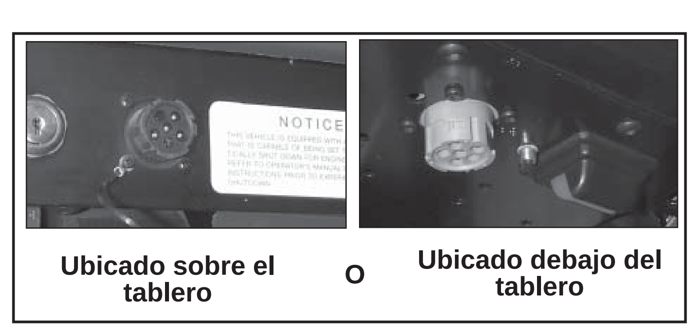


FIGURA 9 - UBICACION TIPICA DEL CONECTOR DE DIAGNOSTICO DEL VEHICULO (J1708/J1587, J1939)

CODIGOS INTERMITENTES

Los códigos intermitentes permiten al técnico localizar los problemas del ABS sin usar una herramienta de diagnóstico manual o un PC. En su lugar, la información acerca del sistema ABS es comunicada por la ECU usando la lámpara indicadora del ABS para mostrar las secuencias de los destellos.

Nota: La ECU no entrará en modo de diagnóstico intermitente si los sensores de velocidad de la rueda muestran que el vehículo está en movimiento. Si la ECU está en el modo de código de diagnóstico intermitente y luego detecta movimiento del vehículo, la ECU se sale del modo de código intermitente.

Además, operando el interruptor de código intermitente como se describe abajo, se puede entrar uno de los varios modos de diagnóstico. Ver modos de diagnóstico abajo.

Activación del interruptor de código intermitente

Cuando se activa el interruptor de código intermitente:

1. Espere al menos dos segundos despues de la "ignición." (Excepto cuando entre el modo Reconfiguración - ver Sección Reconfiguración en la página 10)
2. Para que la ECU reconozca que el interruptor está activado "on," el técnico debe presionar por al menos 0.1 de segundo, pero menos de 5 segundos. (Si el interruptor es retenido por más de 5 segundos, la ECU registrará un mal funcionamiento del interruptor.)
3. Las pausas entre las presiones del interruptor cuando se requiere una secuencia, (v.g. cuando se cambia de modo) no deben ser mayores de 2 segundos.
4. Después de una pausa de 3.5 segundos, la ECU empezará respondiendo con destellos de salida de información. Ver Figura 10 para un ejemplo.

Tiempos del código intermitente

La ECU responde con una secuencia de códigos intermitentes. La respuesta total del código intermitente de la ECU se llama un "mensaje." Cada mensaje incluye, dependiendo del modo seleccionado por el técnico, una secuencia de uno o más grupos de destellos. Simplemente registre el número de destellos para cada secuencia y luego use el índice de localización de averías de la página 17 para activar o inactivar los códigos de daños y aquí se le indicará la página que da la información de localización de averías.

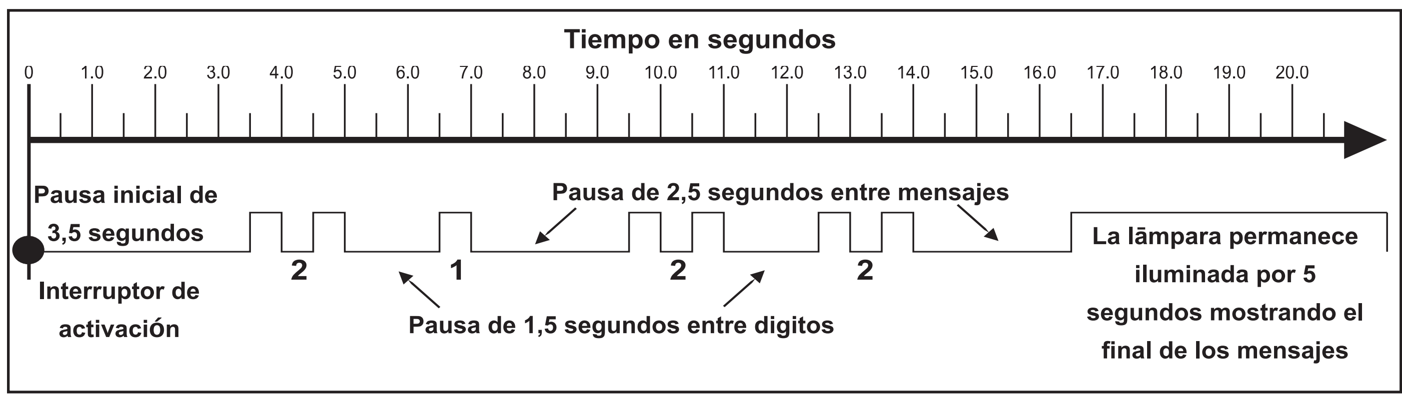


FIGURA 10 - EJEMPLO DE MENSAJE DE CODIGO INTERMITENTE

NOTA:

1. La secuencia de destellos ilumina la lámpara indicadora del ABS por medio segundo, con pausas de medio segundo entre ellos.
2. Las pausas entre los dígitos del código intermitente, son de 1,5 segundos.
3. Las pausas entre los mensajes de código intermitente, son de 2,5 segundos.
4. La lámpara permanece encendida por 5 segundos al fin del mensaje.

Una vez la lámpara indicadora del ABS empieza a mostrar una secuencia de códigos, continúa hasta que todos los mensajes de código intermitente hayan sido mostrados y entonces regresa al modo de operación normal. Durante este tiempo, la ECU ignorará cualquier activación adicional del interruptor del código intermitente.

Todos los códigos de daños, con la excepción de los códigos de daños de voltaje y J1939, permanecerán en un estado activo por el resto del ciclo de energía.

Los códigos de daños de voltaje se borrarán automáticamente cuando el voltaje vuelva a los límites requeridos. Todas las funciones del ABS serán reinstaladas.

Los códigos de daños J1939 se borrarán automáticamente cuando la comunicación esté reestablecida.

MODOS DE DIAGNOSTICO

Para comunicarse con la ECU, el controlador tiene varios modos que el técnico puede seleccionar, permitiendo que la información sea recuperada o que otras funciones de la ECU tengan acceso.

Modos de diagnóstico

Para entrar los varios modos de diagnóstico

No. de veces a presionar interruptor de código intermitente	Modo entrado al sistema
1	Recuperación del código de diagnóstico de daños activos
2	Recuperación del código de diagnóstico de daños inactivos
3	Borrar los códigos de diagnóstico de daños activos
4	Revisar configuración del sistema
5	Modo de prueba dinamométrica
7*	Reconfigurar la ECU

***** Para entrar el Modo Reconfiguración, se debe oprimir y sostener el interruptor antes de aplicar la energía de ignición. Una vez la energía es suministrada, se libera el interruptor y luego se presiona siete veces.

TABLA 2 - MODOS DE DIAGNOSTICO

Modo código de diagnóstico de daños activo

Típicamente, para la localización de averías se usan los modos de recuperación de diagnóstico de daños activos e inactivos. El técnico presiona el interruptor del código intermitente una vez y la lámpara indicadora del ABS destella un primer grupo de dos códigos, y si hay más códigos de daños registrados, éste es seguido por un segundo conjunto de códigos, etc. (Ver página 17 para una guía de estos códigos.) Todos los códigos de daños activos pueden también ser recuperados usando una herramienta de diagnóstico manual o un PC, como el software Bendix® ACom™ Diagnostics.

Para borrar los códigos de diagnóstico de daños activos (a medida que los problemas son arreglados), simplemente borre (o “auto-repare”) quitando y reinstalando la energía de ignición. La única excepción es para los códigos de daños del sensor de velocidad de la rueda, los cuales se borran cuando la energía se quita, se reinstala y la ECU detecta la velocidad de la rueda válida de todos los sensores de velocidad de la rueda. Alternativamente, los códigos pueden ser borrados presionando el interruptor del código de diagnóstico intermitente 3 veces (para dar entrada al modo código de diagnóstico de daños activo para borrar) o usando una herramienta de diagnóstico manual o un PC. Las herramientas de diagnóstico manual o un PC pueden borrar los códigos de daños del sensor de velocidad de la rueda, sin que el vehículo esté siendo conducido.

Modo código de diagnóstico de daños inactivo

La ECU almacena los códigos de daños pasados y anotados (tal como cambios de configuración) en su memoria. Este registro es comúnmente mencionado como “historia de eventos.” Cuando un código de daños activo es borrado, la ECU lo almacena en la memoria de la historia de eventos, como un código de daños inactivo.

Usando códigos intermitentes, el técnico puede revisar todos los códigos de daños inactivos almacenados en la ECU. La lámpara indicadora del ABS mostrará los códigos de diagnóstico intermitente inactivos cuando el interruptor del código de diagnóstico intermitente es presionado y liberado dos veces. Ver página 17 para leer el índice que muestra los códigos de daños y la página guía de localización de averías si necesita ayuda.

Los códigos de daños activos y la historia de eventos pueden ser recuperados y borrados usando una herramienta de diagnóstico manual o un PC, tal como el software Bendix® ACom™ Diagnostics.

Borrando los códigos de diagnóstico de daños activos

La ECU borrará los códigos de daños activos cuando el interrruptor del código de diagnóstico intermitente es oprimido y liberado tres veces.

Modo revisión de la configuración del sistema

La lámpara indicadora del ABS mostrará la información de la configuración del sistema cuando el interruptor del código de diagnóstico intermitente es oprimido y liberado cuatro veces. La lámpara destellará los códigos de la información de la configuración usando los siguientes patrones. (Ver Tabla 3). En este modo, la ECU le dice al técnico, por medio de una serie de códigos de seis destellos, el tipo de sistema del ABS con que la ECU espera haber sido ajustada. Por ejemplo, si el cuarto código intermitente es un tres, el técnico sabe que una configuración 6S/5M ha sido ajustada para el sensor /modulador.

Modo de prueba dinamométrica

El modo de prueba dinamométrico es usado para inhabilitar el ATC cuando se necesite (v.g. cuando se esté realizando mantenimiento a cualquier vehículo, donde las ruedas estén levantadas del suelo y en movimiento, incluyendo una prueba dinamométrica). Este modo no se reajusta con el ciclo apagado, encendido. En cambio, se debe usar una herramienta de diagnóstico manual o un PC para cambiar el ajuste. Alternativamente, oprimiendo y liberando el interruptor de código intermitente tres veces, causará la salida del modo de código intermitente de la ECU.

Modo reconfigurar la ECU

La reconfiguración del vehículo es llevada a cabo usando el modo reconfigurar la ECU. (Ver página 10.) Nota: Para entrar al modo reconfiguración, se debe oprimir el interruptor del código intermitente antes de la aplicación de la energía de ignición. Una vez la energía es suministrada, se libera el interruptor y luego se presiona siete veces.

1er Número	**Energía del sistema**
1	12 Voltios
2	24 Voltios
2do Número	**Sensores de velocidad de la rueda**
4	4 Sensores
6	6 Sensores
3er Número	**Válvulas moduladoras de presión**
4	4 Moduladoras
5	5 Moduladoras
6	6 Moduladoras
4to Número	**Configuración del ABS**
1	4S/4M ó 6S/6M
2	6S/4M
3	6S/5M
5to Número	**Configuración del control de tracción**
2	Sin ATC
3	ATC Control motor solamente
4	ATC Control freno solamente
5	ATC completo (Control motor y Control freno)
6to Número	**Configuración del retardador**
1	Sin Retardador
2	Retardador J1939
3	Relé retardador
4	Retardador J1939 , Relé retardador

TABLA 3 - REVISION DE LA CONFIGURACION DEL SISTEMA

Localización de averías: Usando herramientas de diagnóstico manual o un PC

USANDO HERRAMIENTAS DE DIAGNOSTICO MANUAL O UN PC

La localización de averías y el borrado del código de diagnóstico de daños (como también la reconfiguración) pueden también ser llevadas a cabo usando herramientas de diagnóstico manual o un PC, tales como la Unidad de Diagnóstico Remoto Bendix® (RDU™), el programa de diagnósticos Bendix® ACom™, o la herramienta ProLink.



FIGURA 11 - UNIDAD *DE DIAGNOSTICO REMOTA BENDIX®*

Bendix® RDU™ (Unidad de diagnóstico remota)

La herramienta Bendix® RDU™ provee al técnico una indicación visual de la información del **Código de Diagnóstico de Daños (DTC)** del componente del sistema de frenado antibloqueo (ABS). La herramienta RDU™ está específicamente diseñada para usarse con sistemas ABS Bendix® y Bendix no hace reclamos por su operación y/o uso con otras marcas de sistemas ABS.

Características de la herramienta Bendix® RDU™

La herramienta RDU™ se une al conector de diagnósticos de 9 patillas en la cabina del vehículo. Un cable adaptador (Bendix parte número 5012793) está disponible para conectar la RDU al vehículo con un conector de diagnóstico de 6-patillas. (Ver Figura 11.)

La herramienta RDU™ permite al técnico:

- Localizar problemas en componentes del sistema ABS, usando el código de diagnóstico de daños, reportado por medio de los LEDs.
- Reajustar los códigos de diagnóstico de daños en las ECUs del ABS Bendix® sosteniendo un imán sobre el centro del punto de reajuste de la herramienta RDU™ por menos de 6 segundos.
- Entrar el modo autoconfiguración usado por las ECUs del ABS Bendix® sosteniendo un imán sobre el área de reajuste por un tiempo mayor a 6 segundos pero menor a 30 segundos.

Cómo opera la Bendix® RDU™

Ver Figura 9 para las ubicaciones típicas del conector del vehículo.

Cuando la herramienta RDU™ es conectada en el conector de diagnóstico, todos los LEDs alumbrarán y el LED verde destellará 4 veces para indicar que las comunicaciones han sido establecidas.

Si la ECU del ABS no tiene activos los códigos de diagnóstico de daños, únicamente el LED verde permanecerá iluminado.

Si la ECU del ABS tiene al menos un código de diagnóstico de daños activo, la herramienta RDU™ muestra el primer código de diagnóstico de daños, iluminando los LEDs rojos, indicando el mal funcionamiento del componente del ABS y su ubicación en el vehículo.(Ver Figura 11.) Si hay múltiples códigos de diagnóstico de daños en el sistema ABS, la herramienta RDU™ mostrará un primer código de diagnóstico de daños, una vez este código haya sido reparado y borrado, el siguiente código será mostrado.

La combinación típica de los códigos de diagnóstico de daños, son:

- Sensor dirección derecho
- Sensor dirección izquierdo
- Sensor motriz derecho
- Sensor motriz izquierdo
- Sensor adicional derecho
- Sensor adicional izquierdo
- Modulador dirección derecho
- Modulador dirección izquierdo
- Modulador motriz derecho
- Modulador motriz izquierdo
- Modulador adicional derecho
- Modulador adicional izquierdo
- Modulador tracción
- ECU
- Comunicación de serie del motor

- El MOD LED rojo iluminado, muestra que la conexión “Común” de uno o más moduladores está en corto circuíto con la batería o tierra.
- VLT (Destellando, indica una condición de voltaje que está por encima o por debajo de lo determinado).

Para indicar con precisión la causa principal y asegurarse de que el código de diagnóstico de daños sea correctamente corregido la primera vez, puede ser necesaria una localización de averías adicional.

Función reajuste Bendix® RDU™

El interruptor de reajuste magnético está ubicado en el centro externo de la herramienta RDU™. La activación requiere de un imán de 30 gauss mínimo.

Las operaciones de reajuste, son:

1. Si el imán es sostenido sobre el interruptor por menos de 6 segundos, la orden de “borrar los códigos de diagnóstico de daños” es enviada.
2. Si el imán es sostenido sobre el interruptor por más de 6 segundos pero menos de 30 segundos, la “orden de autoconfiguración” del ABS Bendix®, es enviada.

Adicionalmente, se recomienda al final de cualquier inspección, que el usuario apague y conecte los interruptores de energía para la ECU del ABS, luego revise la operación de la lámpara indicadora del ABS y la herramienta RDU™ para ver si éstas indican la permanencia de alguno de los códigos de diagnóstico de daños.

LED de códigos de diagnóstico de daños

LFT -	Izquierdo	ECU -	Controlador ABS
RHT -	Derecho	SEN -	Sensor de velocidad de la rueda
DRV -	Eje motriz		
ADD -	Adicional	MOD -	Válvula moduladora de presión
STR -	Eje dirección		
VLT -	Energía	TRC -	Control de tracción

Ejemplo: Si el código de diagnóstico de daños es "Sensor eje dirección derecho", la unidad RDU™ mostrará un LED verde y tres rojos



LEDs
Verde
VLT
Rojo
SEN
STR
RHT

FIGURA 12 - CODIGOS DE DIAGNOSTICO DE DAÑOS

Problemas de comunicación con Bendix® RDU™

Si la ECU del ABS no responde a lo solicitado por la herramienta RDU™ para los códigos de diagnóstico de daños, la herramienta RDU™ iluminará cada LED rojo siguiendo la dirección de las manecillas del reloj. Este modelo indica la pérdida de la comunicación y continuará hasta que la ECU del ABS responda, y la comunicación haya sido establecida.

Las posibles fuentes de problemas de la comunicación, son:

1. Un problema con la conexión J1587 en el conector de diagnóstico del tablero de instrumentos en la cabina. (9 ó 6 patillas).
2. La ECU no sustenta el PID194.
3. La ECU y/o el conector de diagnóstico no están recibiendo energía.
4. El bus J1587está sobrecargado con información y la RDU no puede arbitrar el acceso.
5. Una herramienta RDU™ funcionando mal.

Tarjeta de aplicación Nexiq Bendix

Nexiq provee una tarjeta de aplicación Bendix para usar con la herramienta ProLink. También puede ser usado para dignosticar los controladores EC-30™, EC-17™, Gen 4™ y Gen 5™, y MC-30™ del ABS. Para más información sobre la tarjeta de aplicacion Bendix, visite a www.bendix.com, visite Nexiq en www.nexiq.com, o a su almacén autorizado de repuestos Bendix.



Pro-Link

Cartucho multiprotocolo de trabajo pesado

Tarjeta PC MPSI
Parte número
805013

FIGURA 13 - HERRAMIENTA PRO-LINK NEXIQ (MPSI)

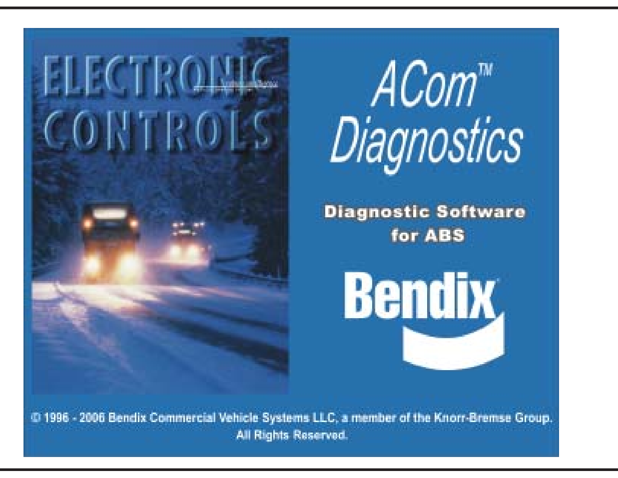


FIGURA 14 - DIAGNOSTICOS BENDIX® ACOM™

Programa de diagnósticos Bendix® ACom™

Diagnósticos Bendix® ACom™ es un programa para PC y está diseñado para cumplir con los estándares RP-1210 de la industria. Este programa da al técnico acceso a toda la información de diagnóstico disponible de la ECU y capacidad de configuración, incluyendo:

- Información de la ECU
- Información de códigos de diagnóstico de daños y reparación
- Configuración (ABS, ATC, y más)
- Información de velocidad de la rueda
- Realizar pruebas a componentes
- Guardar e imprimir información

Cuando se use el programa de diagnósticos ACom™ para diagnosticar la ECU EC-60 del ABS, la serie del computador o puerto paralelo, necesita estar conectado al conector de diagnóstico del vehículo.

Para más información sobre el programa de diagnósticos ACom™ o las herramientas de especificación RP1210, vaya a www.bendix.com o visite su almacén autorizado de repuestos Bendix.

Ver página 42 para el Apéndice A: J1587 SID y códigos FMI y sus códigos intermitentes Bendix equivalentes

www.bendix.com

Visite en línea a Bendix para obtener la información más reciente y encontrar los contactos Bendix que necesita. Comuníquese con los técnicos de servicio, ingenieros de servicio, administradores de cuentas Bendix y más — www.bendix.com es su recurso Bendix completo.

Equipo de asistencia técnica Bendix

Para servicio técnico directo por teléfono, llame al equipo de asistencia técnica Bendix al:
1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725),

de lunes a viernes, de 8:00 A.M. a 6:00 P.M. EST, y siga las instrucciones registradas en el mensaje.

O, puede enviar un e-mail al equipo de asistencia técnica Bendix a: tbs.techteam@bendix.com.

Códigos de diagnóstico de daños activos o inactivos:

INDICE

Cómo interpretar el primer dígito del mensaje recibido cuando entra el modo del código de diagnóstico de daños activo o inactivo.

Ejemplo: Para un mensaje de secuencia:

3, 2   12, 4

Para la primera secuencia vaya a la página 18 y para la segunda secuencia vaya a la página 26.

Ver página 42 para Apendice A: Códigos J1587 SID y FMI y sus códigos intermitentes Bendix equivalentes

Localización de averías de códigos de diagnóstico de daños : Sensores de velocidad de la rueda

1er código intermitente	Ubicación
2	Sensor eje dirección izquierdo
3	Sensor eje dirección derecho
4	Sensor eje motriz izquierdo
5	Sensor eje motriz derercho
14	Sensor eje adicional izquierdo
15	Sensor eje adicional derecho

2do. código interm.	Descripción código de diagnóstico de daños	Información para reparación
1	Excesiva separación	Ajuste el sensor para que haga contacto con el aro excitador. Rote la rueda y verifique un mínimo de 0,25 VAC a la salida del sensor a ~ 0,5 RPS. Verifique la condición de la cabeza del sensor. Verifique el montaje del aro excitador y la condición de los dientes. Verifique el juego apropiado del rodamiento. Verifique la condición y sujeción del buje sujetador. Verifique la orientación y sujeción del sensor.
2	Salida baja en paradas	Ajuste el sensor para que haga contacto con el aro excitador. Rote la rueda y verifique un mínimo de 0,25 VAC a la salida del sensor a ~ 0,5 RPS. Verifique la condición de la cabeza del sensor. Verifique el montaje del aro excitador y la condición de los dientes. Verifique el juego apropiado del rodamiento. Verifique la condición y sujeción del buje sujetador. Verifique la orientación y sujeción del sensor. .
3	Abierto o en cortocircuíto	Verifique 1500 – 2500 ohmios entre las puntas de los cables del sensor. Verifique que no haya continuidad entre las puntas del sensor y tierra o voltaje. Verifique que no haya continuidad entre las puntas del sensor y otros sensores. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y sensores de velocidad de la rueda.
4	Pérdida de señal en sensor	Ajuste el sensor para que haga contacto con el aro excitador. Rote la rueda y verifique un mínimo de 0,25 VAC a la salida del sensor a ~ 0,5 RPS. Verifique la condición de la cabeza del sensor. Verifique el montaje del aro excitador y la condición de los dientes. Verifique el juego apropiado del rodamiento. Verifique la condición y sujeción del buje sujetador. Verifique la orientación y sujeción del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y sensores de velocidad de la rueda.
5	Extremo del eje de la rueda	Verifique el montaje del aro excitador y la condición de los dientes. Verifique el juego apropiado del rodamiento. Verifique la condición y sujeción del buje sujetador. Verifique la orientación y sujeción del sensor. Revise la función mecánica del freno. Revise si hay obstrucciones o dobleces en las tuberías.
6	Señal errática del sensor	Ajuste el sensor para que haga contacto con el aro excitador. Rote la rueda y verifique un mínimo de 0,25 VAC a la salida del sensor a ~ 0,5 RPS. Verifique la condición de la cabeza del sensor. Verifique el montaje del aro excitador y la condición de los dientes. Verifique el juego apropiado del rodamiento. Verifique la condición y sujeción del buje sujetador. Verifique la orientación y sujeción del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y sensores de velocidad de la rueda.
7	Calibración del tamaño de llanta	Verifique el tamaño correcto de la llanta. Verifique la inflación apropiada de la llanta. Verifique el número correcto de dientes del anillo excitador.
10	Error de configuración	La ECU está configurada para cuatro sensores pero ha detectado la presencia de sensores adicionales. Verifique el alambrado y configuración de la ECU.

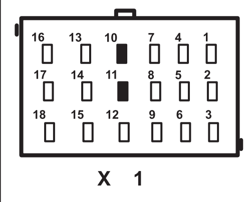
Pruebas de reparación del sensor de velocidad:

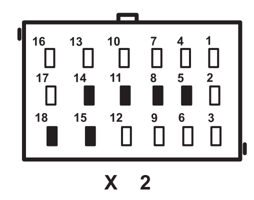
1. Tome todas las medidas en las patillas del conector del cable preformado de la ECU para revisar el cable preformado y el sensor. Pruebe el conector cuidadosamente para que los terminales no se dañen.
2. Las mediciones en el sensor de velocidad de la rueda deben ser:

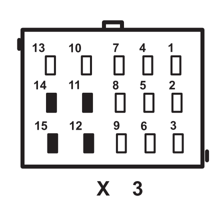
Ubicación	Medición
Sensor	1500 - 2500 Ohmios
Sensor a voltaje o tierra	Circuito abierto (no continuidad)
Sensor de voltaje de salida	>0,25 de VAC salida sensor a ~ 0,5 revs/sec.

3. Borre los DTC después que la causa es corregida. El DTC del sensor permanecerá hasta que la energía es pasada a la ECU del ABS y el vehículo es conducido sobre 15 MPH o el DTC fue borrado usando el interruptor del código de diagnóstico intermitente o la herramienta de diagnóstico.

ECU montada en la cabina: mirando dentro del conector del cable preformado

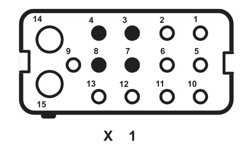


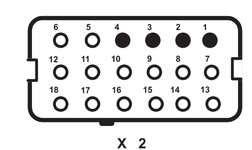


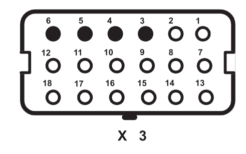


Conector	Patilla	Ubicación sensor velocidad de la rueda
X1	10	Eje motriz derecho(+)
18 vías	11	Eje motriz derecho(-)
	5	Eje dirección izquierdo(+)
X2	8	Eje dirección izquierdo(-)
18 vías	11	Eje dirección derecho(+)
	14	Eje dirección derecho(-)
	15	Eje motriz izquierdo(+)
	18	Eje motriz izquierdo(-)
X3	11	Eje adicional izquierdo(+)
15 vías (si la	14	Eje adicional izquierdo(-)
ECU Premium es	12	Eje adicional derecho(+)
configurada para	15	Eje adicional derecho(-)
6 sensores)		

ECU montada en el chasis: mirando dentro del conector del cable preformado







Conector	Patilla	Ubicación sensor velocidad de la rueda
	3	Eje dirección izquierdo(+)
X1	7	Eje dirección izquierdo(-)
15 vías	4	Eje dirección derecho (+)
	8	Eje dirección derecho (-)
	1	Eje motriz izquierdo (+)
X2	2	Eje motriz izquierdo (-)
18 vías	3	Eje motriz derecho (+)
	4	Eje motriz derecho (-)
X3	3	Eje adicional izquierdo (+)
18 vías (Si la	4	Eje adicional izquierdo (-)
ECU Premium es	5	Eje adicional derecho(+)
configurada para	6	Eje adicional derecho (-)
6 sensores)		

Localización de averías de códigos de diagnóstico de daños: Válvulas moduladoras de presión

1er código intermitente	Ubicación
7	Eje dirección izquierdo
8	Eje dirección derecho
9	Eje motriz izquierdo
10	Eje motriz derecho
16	Eje adicional izquierdo
17	Eje adicional derecho

2do. código interm.	Descripción código de diagnóstico de daños	Información para reparación
1	Solenoide liberación en corto a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los cables de la PMV y tierra. Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
2	Solenoide liberación en corto a voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los cables de la PMV y voltaje. Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
3	Solenoide liberación circuíto abierto	Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados entre la ECU y la PMV.
4	Solenoide retención en corto a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los cables de la PMV y tierra. Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
5	Solenoide retención en corto a voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los cables de la PMV y tierra. Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
6	Solenoide retención circuíto abierto	Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
7	COMUN Circuíto abierto	Verifique 4,9 a 5,5 ohmios de REL a CMN & HLD a CMN, y 9,8 a 11 ohmios de REL a HLD. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y la PMV.
8	Error de configuración	Un acoplamiento incorrecto existe entre la configuración de la ECU y la instalación y cableado del modulador. Verifique la instalación y cableado de la PMV. Verifique la configuración de la ECU.

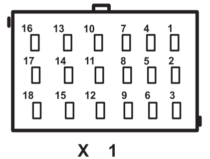
Pruebas de reparación de la válvula moduladora de presión:

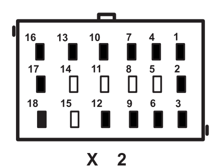
1. Tome todas las medidas en las patillas del conector del cable preformado de la ECU para revisar el cable preformado y la PMV. Pruebe el conector cuidadosamente para que los terminales no se dañen.
2. La resistencia en el modulador de presión debe se:

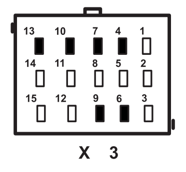
Ubicación	Medición
Liberación a Común	4,9 a 5,5 Ohmios
Retención a Común	4,9 a 5,5 Ohmios
Liberación a Retención	9,8 a 11,0 Ohmios
Liberac., Retenc., Común a voltaje o tierra	Circuíto abierto (no continuidad)

Advertencia: Cuando localice y repare códigos de daños en el modulador, revise los códigos de daños inactivos y la historia de eventos de sobrevoltaje o excesivo ruido de los códigos de daños. Si uno de estos es encontrado, localice estos códigos de daños primero, antes de la PMV.

ECU montada en la cabina: mirando dentro del conector del cable preformado

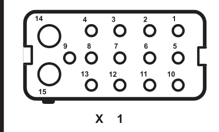


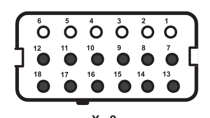


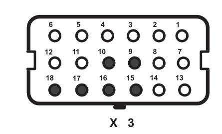


Conector	Patilla	Ubicación PMV
	1	Retención eje dirección izquierdo
	2	Liberación eje dirección izquierdo
	3	Común eje dirección izquierdo
X2	4	Retención eje dirección derecho
18 vías	6	Común eje dirección derecho
	7	Liberación eje dirección derecho
	9	Común eje motriz derecho
	10	Retención eje motriz derecho
	13	Liberación eje motriz derecho
	12	Común eje motriz izquierdo
	16	Retención eje motriz izquierdo
	17	Liberación eje motriz izquierdo
	4	Retención eje adicional izquierdo
X3	6	Común eje adicional izquierdo
15 vías (Si la ECU	7	Liberación eje adicional izquierdo
Premium es configurada	9	Común eje adicional derecho
para 6 sensores)	10	Retención eje adicional derecho
	13	Liberacioón eje adicional derecho

ECU montada en el chasis: mirando dentro del conector del cable preformado



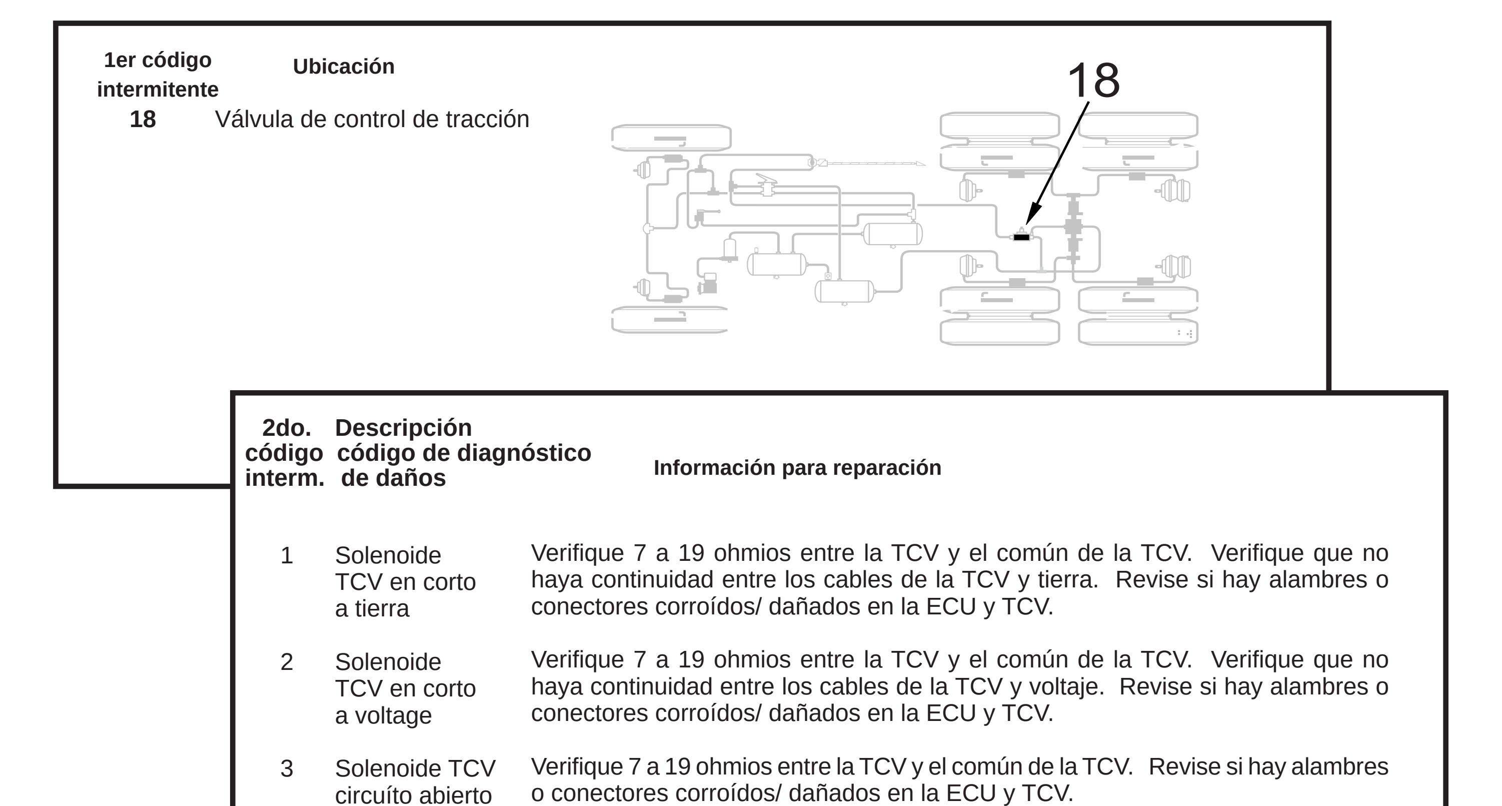




Conector	Patilla	Ubicación PMV
	7	Retención eje dirección izquierdo
	8	Liberación eje dirección izquierdo
	13	Común eje dirección izquierdo
X2	9	Retención eje dirección derecho
18 vías	10	Liberación eje dirección derecho
	14	Común eje dirección derecho
	11	Retención eje motriz izquierdo
	12	Liberación eje motriz izquierdo
	15	Común eje motriz izquierdo
	16	Común eje motriz derecho
	17	Retención eje motriz derecho
	18	Liberación eje motriz derecho
	9	Retención eje adicional izquierdo
X3	10	Liberación eje adicional izquierdo
15 vías (Si la ECU	15	Común ejejadicional izquierdo
Premium es configurada	16	Común eje adicional derecho
para 6 sensores)	17	Retención eje adicional derecho
	18	Liberación eje adicional derecho

Localización de averías de códigos de diagnóstico de daños: Válvulas de control de tracción

1er código intermitente	Ubicación
18	Válvula de control de tracción



2do. código interm.	Descripción código de diagnóstico de daños	Información para reparación
1	Solenoide TCV en corto a tierra	Verifique 7 a 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los cables de la TCV y tierra. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y TCV.
2	Solenoide TCV en corto a voltage	Verifique 7 a 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los cables de la TCV y voltaje. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y TCV.
3	Solenoide TCV circuíto abierto	Verifique 7 a 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Revise si hay alambres o conectores corroídos/ dañados en la ECU y TCV.
4	TCV Error de configuración	La ECU no está configurada para la ATC, pero ha detectado la presencia de una TCV. Verifique el cableado de la TCV. Inspeccione si hay presencia de una TCV. Verifique la configuración de la ECU.

Pruebas de reparación de la válvula de control de tracción:

1. Tome todas las medidas en las patillas del conector del cable preformado de la ECU para revisar el cable preformado y la válvula de control de tracción. Pruebe el conector cuidadosamente para que los terminales no se dañen.
2. Las mediciones de la resistencia de la válvula de control de tracción deben ser:

Ubicación	Medición
TCV a común TCV	7 a 19 Ohmios
Liberación, Retención, Común a voltaje o tierra	Circuíto abierto (no continuidad)

ECU montada en la cabina:

Mirando dentro del conector del cable preformado

X 1 X 2 X 3

Conector	Patilla	Prueba de control de tracción
X1	4	Común válvula control de tracción
18 vías	5	Válvula control de tracción

ECU montada en el chasis:

Mirando dentro del conector del cable preformado

X 1 X 2 X 3

Conector	Patilla	Prueba control de tracción
X3	7	Válvula control de tracción
18 vías	13	Común válvula control de tracción

Localización de averías de los códigos de diagnóstico de daños: Suministro de energía

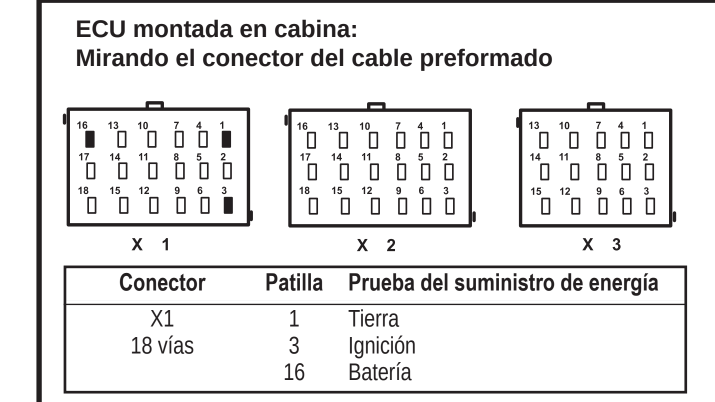
1er código intermitente	Ubicación
6	Suministro de energía

2do. código intermi.	Descripción de código de diagnóstico de daños	Información de reparación
1	Voltaje de la batería muy bajo	Mida el voltaje de la batería con carga. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectores y conexiones dañadas o corroídas.
2	Voltaje de la batería muy bajo	Mida el voltaje de la batería con carga. Asegúrese de que el voltaje de la batería sea el correcto para el modelo de la ECU. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectorers y conexiones dañadas y corroídas.
3	Voltaje de la batería muy bajo, durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de la batería con carga. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectores y conexiones dañadas o corroídas.
4	Voltaje de la batería Circuito abierto	Mida el voltaje de la batería con carga. Revise el estado del fusible. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectorers y conexiones dañadas y corroídas.
5	Voltaje de ignición muy bajo	Mida el voltaje de ignición con carga. Check vehicle battery and associated components. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectores y conexiones dañadas o corroídas. Revise el estado del fusible.
6	Voltaje de ignición muy alto	Mida el voltaje de ignición. Asegúrese de que el voltaje de ignición sea el correcto para el modelo de la ECU. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectorers y conexiones dañadas y corroídas.
7	Voltaje de ignición muy bajo durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de ignición con carga. Check vehicle battery and associated components. Revise la batería del vehículo y componentes asociados. Revise si hay cables dañados. Revise si hay conectores y conexiones dañadas o corroídas. Revise el estado del fusible.
8	El voltaje de entrada tiene excesivo ruido (Temporal)	Revise si hay excesivo ruido en la salida del alternador. Revise si hay otros dispositivos causando excesivo ruido.
9	El voltaje de entrada tiene excesivo ruido	Revise si hay excesivo ruido en la salida del alternador. Revise si hay otros dispositivos causando excesivo ruido.

Pruebas del suministro de energía:

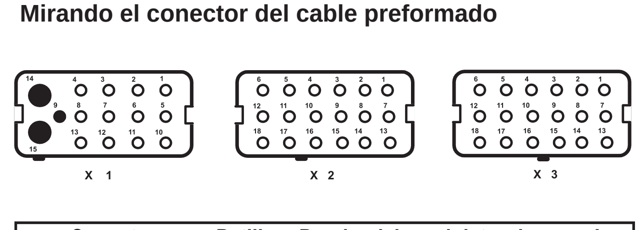
1. Tome todas las mediciones en el conector del cable preformado de la ECU.
2. Coloque una carga (v. g. una lámpara del freno 1157) entre la batería o ignición y la conexión a tierra, mida el voltaje de ignición de la batería con carga. El voltaje entre ignición y tierra debe medir de 9 a 17 VDC. Entre la batería y tierra, también debe medir entre 9 y 17 VDC.
3. Revise si hay cables dañados, conectores y conexiones dañadas o corroídas.
4. Revise el estado de la batería del vehículo y componentes asociados, revise si hay una conexión a tierra buena y ajustada.
5. Revise si hay excesivo ruido a la salida del alternador.

ECU montada en cabina:
Mirando el conector del cable preformado



Conector	Patilla	Prueba del suministro de energía
X1	1	Tierra
18 vías	3	Ignición
	16	Batería

ECU montada en chasis:
Mirando el conector del cable preformado



Conector	Patilla	Prueba del suministro de energía
X1	9	Ignición
15 vías	14	Batería
	15	Tierra

Localización de averías de códigos de diagnósticos de daños: Comunicaciones en serie J1939

1er código intermitente	Ubicación
11	J1939

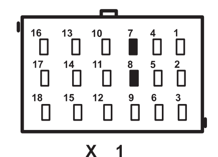
2do. código interm.	Descripción diagnóstico de daños	Información de reparación
1	Conexión de serie J1939	Pérdida de comunicación entre el controlador EC-60™ y otros dispositivos conectados a la conexión J1939. Revise si hay cables dañados o invertidos en J1939. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la configuración de la ECU. Revise si hay otros dispositivos que inhiben las comunicaciones J1939.
2	Retardador J1939	Pérdida de comunicación entre el controlador EC-60™ y otros dispositivos conectados a la conexión J1939. Revise si hay cables dañados o invertidos en J1939. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia de retardador en la conexión J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si hay otros dispositivos que inhiben las comunicaciones J1939.
3	Comunicaciones motor J1939	Pérdida de comunicación entre el controlador EC-60™ y la ECU del motor en la conexión J1939. Revise si hay cables dañados o invertidos en J1939. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia de la ECU del motor en J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si hay otros dispositivos que inhiben las comunicaciones J1939.

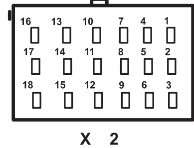
Pruebas de localización de averías en J1939:

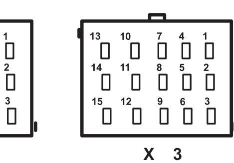
1. Tome todas las mediciones en el conector del cable preformado de la ECU
2. Revise si hay cables dañados o invertidos en J1939
3. Revise si hay problemas tales como, cables corroídos o dañados del conector. (abiertos o en corto a voltaje o tierra)
4. Revise si hay otros dispositivos de J1939 que puedan estar descargando (inhibiendo) la comunicación J1939

ECU montada en la cabina:

Mirando dentro del conector del cable preformado


X 1

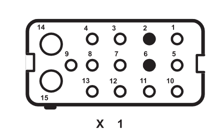

X 2

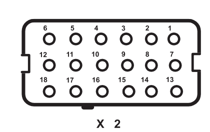

X 3

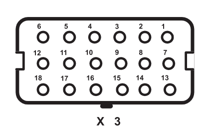
Conector	Patilla	J1939
X1	7	J1939 Baja
18 vías	8	J1939 Alta

ECU montada en el chasis:

Mirando dentro del conector del cable preformado


X 1


X 2


X 3

Conector	Patilla	J1939
X1	2	J1939 Baja
18 vías	6	J1939 Alta

Localización de averías de códigos de diagnóstico de daños : ECU

1er código intermitente	Ubicación
13	ECU

2do. código intermit.	Descripción de código de diagnóstico de daños	Información de reparación
2	ECU (10)	TODAS: Revise si hay conectores dañados o corroídos. Revise si hay cables dañados. Borre los códigos de daños. Si los códigos de diagnóstico de daños reaparecen, reemplace la ECU.
3	ECU (11)	
4	ECU (12)	
5	ECU (13)	
6	ECU (14)	
7	ECU (15)	
8	ECU (16)	
9	ECU (17)	
10	ECU (18)	
11	ECU (1A)	
12	ECU (1B)	
13	ECU (80)	

Localización de averías del código de diagnóstico de daños : Misceláneos

1er código intermitente	Ubicación
12	Misceláneos

2do. código interm.	Descripción de código de diagnóstico de daños	Información de reparación
1	Interruptor de lámpara del freno, no es detectado	La ECU no ha detectado la presencia del interruptor de la lámpara del freno después de que la energía de ignición fue aplicada (observe que la entrada al interruptor de la lámpara del freno pueda ser aplicada al controlador EC-60™ usando la entrada de cable rígido ó J1939). Aplique y libere el freno de servicio. Revise la entrada del interruptor del freno en la ECU (ver esquema del sistema eléctrico). Con el freno de servicio liberado, revise si hay la presencia del bombillo de la lámpara del freno. Con el freno de servicio aplicado, verifique que el voltaje del sistema esté presente en la entrada del interruptor de la lámpara del freno a la ECU. Revise si hay alambres dañados entre la ECU, el interruptor de la lámpara del freno y el bombillo. Revise si hay conectores corrídos o dañados. Revise si hay alambres dañados o invertidos de J1939 . Revise si hay conectores corroídos o dañados a la conexión J1939. Verifique presencia de la ECU del motor en la conexión J1939. Verifique la configuración de la ECU.
2	Interruptor de la lámpara del freno, defectuoso	Aplique y libere el freno de servicio. Revise la entrada del interruptor del freno en la ECU (ver esquema del sistema eléctrico). Con el freno de servicio liberado, revise si hay la presencia del bombillo de la lámpara del freno. Con el freno de servicio aplicado, verifique que el voltaje del sistema esté presente en la entrada del interruptor de la lámpara del freno a la ECU. Revise si hay alambres dañados entre la ECU, el interruptor de la lámpara del freno y el bombillo. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Revise si hay alambres dañados o invertidos de J1939 . Revise si hay conectores corroídos o dañados a la conexión J1939. Verifique presencia de la ECU del motor en la conexión J1939. Verifique la configuración de la ECU.
3	ATC inhabilitado en el modo de prueba dinamométrica activa	La ECU ha sido colocada en el modo de prueba dinamométrica por el interruptor del código de diagnóstico intermitente o una herramienta de diagnóstico manual o un PC. El ATC es inhabilitado.
4	Circuito del relé retardador abierto o en corto circuito a tierra.	Verifique que el vehículo tenga un relé retardador. Verifique la configuración de la ECU. Revise el cableado entre la ECU y el relé retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida inhabilitada del retardador del controlador EC-60™ y tierra. Verifique condición y cableado del relé retardador.
5	Circuito del relé retardador en corto circuíto a voltaje	Revise el cableado entre la ECU y el relé retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida inhabilitada del retardador del controlador EC-60™ y voltaje. Verifique condición y alambrado del relé retardador.
6	Falla en el circuito de la lámpara indicadora del ABS	Revise operación del interruptor del código de diagnóstico intermitente. Revise alambrado del interruptor de código de diagnóstico intermitente, del ABS WL y relé del ABS WL (ECUs de chasis únicamente). Verifique la entrada de tierra al ABS WL (ECUs de cabina únicamente).
7	Común de la PMV en corto circuíto a tierra.	Verifique que no haya continuidad entre el común y todas las PMVs, la TCV, y la solenoide de bloqueo diferencial y tierra. Revise si hay cableado o conectores corroídos/ dañados entre la ECU y común de todas las PMVs, TCV, y solenoide de bloqueo diferencial.
8	Común de la PMV en corto circuíto a voltaje	Verifique que no haya continuidad entre el común y todas las PMVs, la TCV, y la solenoide de bloqueo diferencial y voltaje. Revise si hay cableado o conectores corroídos/ dañados entre la ECU y común de todas las PMVs, TCV, y solenoide de bloqueo diferencial.
9	ATC inhabilitada para prevenir desgaste del freno	El ATC se inhabilita temporalmente para prevenir excesivo calentamiento de las bases de los frenos.
10	Tamaño de la llanta fuera de límites (Frente y atrás)	Verifique el tamaño correcto de la llanta como se solicitó. Verifique el inflado apropiado de la llanta. Verifique el número correcto de los dientes del aro excitador. Verifique que la ECU tenga los ajustes correctos del tamaño de la llanta.
11	Sensores de velocidad de la rueda invertidos en un eje	Los sensores están invertidos (izquierdo por derecho) en uno de los ejes. Verifique la instalación, conexión y alambrado correcto de los sensores.
12	Solenoide de bloqueo difer. en corto circuito a tierra o circuito abierto	Verifique que no haya continuidad entre la solenoide de bloqueo diferencial y tierra. Revise si hay cables o conectores corroídos/ dañados entre la ECU y la solenoide de bloqueo diferencial.
13	Solenoide de bloqueo difer. en corto circuito a voltaje	Verifique que no haya continuidad entre la solenoide de bloqueo diferencial y el voltaje. Revise si hay cables o conectores corroídos/ dañados entre la ECU y la solenoide de bloqueo diferencial.
23	Entrada/ Salida 2 ó Entrada/ Salida 3 en corto circuito	Revise si hay condiciones de corto circuito entre el voltaje y los circuitos Entrada/ Salida 2 y Entrada/ Salida 3.

Localización de averías de misceláneos

Para todas las pruebas abajo de esta página, tome todas las medidas en las patillas del conector del cable preformado de la ECU para revisar el cable preformado y el sensor. Pruebe el conector cuidadosamente para que los terminales no se dañen.

Prueba del interruptor de la lámpara del freno

1. Con el freno de servicio aplicado, mida el voltaje (9 a 17 VDC) en la entrada del interruptor de la lámpara del freno a la ECU.

Prueba	Medición
Interruptor lámpara del freno a tierra	9 a 17 VDC

2. Aplique y libere el freno de servicio, ¿se apaga la lámpara?
3. Verifique que el interruptor de la lámpara del freno esté conectado a la ECU por alambre ó J1939.
4. Con el freno de servicio liberado, revise la presencia del bombillo de la lámpara del freno.

Modo prueba dinamométrica (lámpara indicadora del ATC continuamente iluminada)

1. Borre el modo de prueba dinamométrica oprimiendo y liberando el interruptor de código intermitente tres veces (o use una herramienta de diagnóstico externa al tablero de instrumentos).

Lámpara indicadora del ABS

1. Verifique que el interruptor de código de diagnóstico esté abierto cuando no esté activado.

Relé retardador

1. Mida la resistencia entre la salida inhabilitada del retardador del controlador EC-60™ y el voltaje / tierra.

Prueba	Medición
Retardador inhabilitado a voltaje o tierra	Circuito abierto (no continuidad)

2. Verifique que el vehículo tenga relé retardador.
3. Verifique el cableado de la ECU al relé retardador.

Comunes de la PMV

1. Mida la resistencia entre cualquier común (PMV, TCV, y Diferencial.) y el voltaje o tierra.

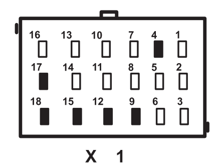
Prueba	Medición
Cualquier común de PMV, TCV o Diferencial a voltaje o tierra	Circuito abierto (no continuidad)

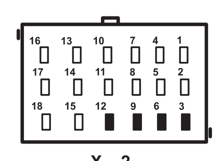
Solenoide de bloqueo diferencial

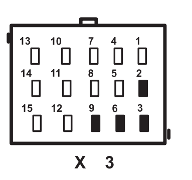
1. Mida la resistencia entre la solenoide de bloqueo diferencial y voltaje o tierra.

Prueba	Medición
Solenoide de bloqueo dif. a voltaje o tierra	Circuito abierto (no continuidad)

ECU montada en la cabina: Mirando dentro del conector del cable preformado

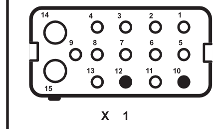


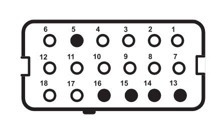


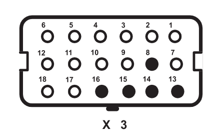


Conector	Patilla	Ubicación PMV
X1 18 vías	4	Común TCV
	9	Interruptor lámpara del freno
	12	tierra ABS WL
	15	Interbloqueo ABS WL
	17	Retardador
	18	ABS WL
X2 18 vías	3	Común PMV del eje dirección izq.
	6	Común PMV del eje dirección der.
	9	Común PMV del eje motriz der.
	12	Común PMV del eje motriz izq.
X3 15 vías	2	Solenoide de bloqueo diiferencial
	3	Común solenoide de bloqueo diferenc.
	6	Común PMV del eje adicional izq.
	9	Común PMV del eje adicional der.

ECU montada en el chasis: Mirando dentro del conector del cable preformado



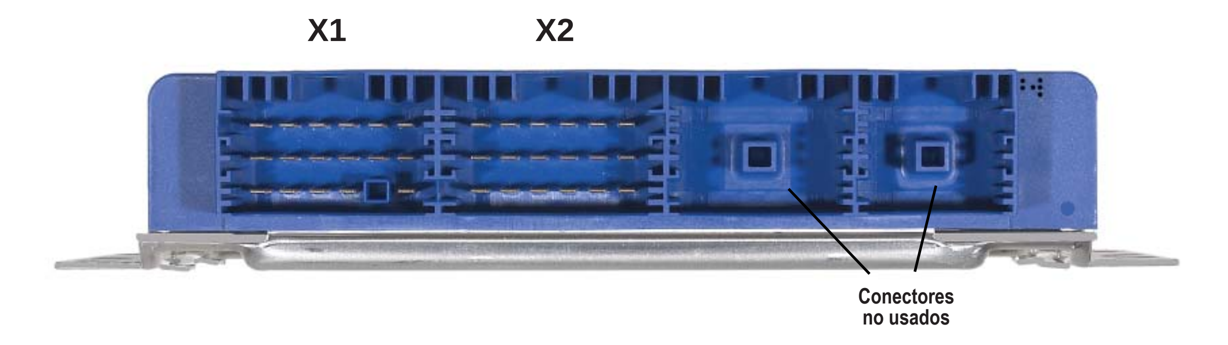




Conector	Patilla	Ubicación PMV
X1 18 vías	10	Retardador
	12	ABS WL
X2 18 vías	5	Interruptor lámpara del freno
	13	Común PMV del eje dirección izq.
	14	Común PMV del eje dirección der.
	15	Común PMV del eje motriz izq.
	16	Común PMV del eje motriz der.
X3 15 vías	8	Solenoide de bloqueo diferencial
	13	Común TCV
	14	Común solenoide de bloqueo diferenc.
	15	Común PMV del eje adicional izq.
	16	Común PMV del eje adicional der.

Números de parte y patillas asignadas del conector de cable preformado del controlador EC-60™: CABINA ESTANDAR





Controlador EC-60™ Cabina estándar

Los modelos de cabina estándar utilizan dos conectores AMP para conexiones del cable preformado

Designación del conector	Número de contactos	Número de parte AMP
X1	17	1718091-1
X2	18	8-968974-1

Asignaciones de patillas del conector X1 de cabina estándar

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	Tierra	7	J1939 baja	13	1587 (B)
2	Remolque ABS WL	8	J1939 alta	14	J1587 (A)
3	Ignición	**9**	**No usado**	15	ABS WL Interbloqueo
4	**No usado**	10	Sensor eje motriz der. (+)	16	Batería
5	**No usado**	11	Sensor eje motriz der.(-)	17	Retardador
6	**No usado**	12	ABS WL tierra	18	ABS WL

Asignaciones de patillas del conector X2 de cabina estándar

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	PMV eje direcc. izq. Retención	7	PMV eje direcc. der. Liberación	13	PMV eje motriz der. Liberación
2	PMV eje direcc. izq. Liberación	8	Sensor eje direcc. izq. (-)	14	Sensor eje direcc. der. (-)
3	PMV eje direcc. izq. Común	9	PMV eje motriz der. Común	15	Sensor eje motriz izq. (+)
4	PMV eje direcc. der.Retención	10	PMV eje motriz der. Retención	16	PMV eje motriz izq. Retención
5	Sensor eje direcc. izq. (+)	11	Sensor eje direcc. der. (+)	17	PMV eje motriz izq. Liberación
6	PMV eje direcc. der. Común	12	PMV eje motriz izq. Común	18	Sensor eje motriz izq. (-)

Números de parte y patillas asignadas del conector de cable preformado del controlador EC-60™: CHASIS ESTANDAR





Controlador EC-60™ Chasis estándar

Los modelos de chasis estándar utilizan dos conectores Deutsch para conexiones del cable preformado.

Designación del conector	Número de contactos	Número de parte Deutsch
X1	15	DT16-15SA-K003
X2	18	DT16-18SB-K004

Asignaciones de patillas del conector X1 de chasis estándar

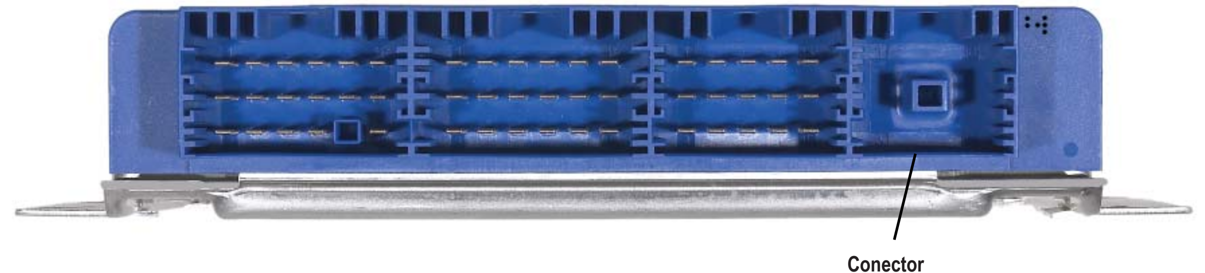
Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	J1587 (B)	6	J1939 alta	11	ABS remolque WL
2	J1939 baja	7	Sensor eje direcc. izq. (-)	12	ABS WL
3	Sensor eje direcc. izq. (+)	8	Sensor eje direcc. der. (-)	**13**	**No usado**
4	Sensor eje direcc. der. (+)	9	Ignición	14	Batería
5	J1587 (A)	10	Retardador	15	Tierra

Asignaciones de patilla del conector X2 de chasis estándar

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	Sensor eje motriz izq. (+)	7	PMV eje direcc.izq. Retención	13	PMV eje direcc. izq. Común
2	Sensor eje motriz izq. (-)	8	PMV eje direcc. izq. Liberación	14	PMV eje direcc. der. Común
3	Sensor eje motriz der. (+)	9	PMV eje direcc. der. Retención	15	PMV eje motriz izq. Común
4	Sensor eje motriz der. (-)	10	PMV eje direcc. der. Liberación	16	PMV eje motriz der. Común
5	**No usado**	11	PMV eje motriz izq. Retención	17	PMV eje motriz der. Retención
6	**No usado**	12	PMV eje motriz izq. Liberación	18	PMV eje motriz der. Liberación

Números de parte y patillas asignadas del conector de cable preformado del controlador EC-60™: CABINA PREMIUM





Controlador EC-60™ Modelo cabina Premium

Los modelos cabina Premium utilizan tres conectores AMP para conexiones del cable preformado

Designación del conector	Número de contactos	Número de parte AMP
X1	17	1718091-1
X2	18	8-968974-1
X3	15	8-968973-1

Asignaciones de patillas del conector X1 de cabina Premium

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	Tierra	7	J1939 baja	13	J1587 (B)
2	ABS WL remolque	8	J1939 alta	14	J1587 (A)
3	Ignición	9	SLS	15	ABS WL Interbloqueo
4	TCV Común	10	Sensor eje motriz der. (+)	16	Batería
5	TCV	11	Sensor eje motriz der. (-)	17	Retardador
6	ATC Lámpara/ATC ORS	12	ABS WL tierra	18	ABS WL

Asignaciones de patillas del conector X2 de cabina Premium

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	PMV eje direcc. izq.Retención	7	PMV eje direcc. der. Liberación	13	PMV eje motriz der. Liberación
2	PMV eje direcc. izq. Liberación	8	Sensor eje direcc. izq. (-)	14	Sensor eje direcc. der. (-)
3	PMV eje direcc. izq Común	9	PMV eje motriz der. Común	15	Sensor eje motriz izq. (+)
4	PMV eje direcc. der. Retención	10	PMV eje motriz der. Retención	16	PMV eje motriz izq. Retención
5	Sensor eje direcc. izq. (+)	11	Sensor eje direcc. der. (+)	17	PMV eje motriz izq. Liberación
6	PMV eje direcc. der. Común	12	PMV eje motriz izq. Común	18	Sensor eje motriz izq. (-)

Asignaciones de patillas del conector X3 de cabina Premium

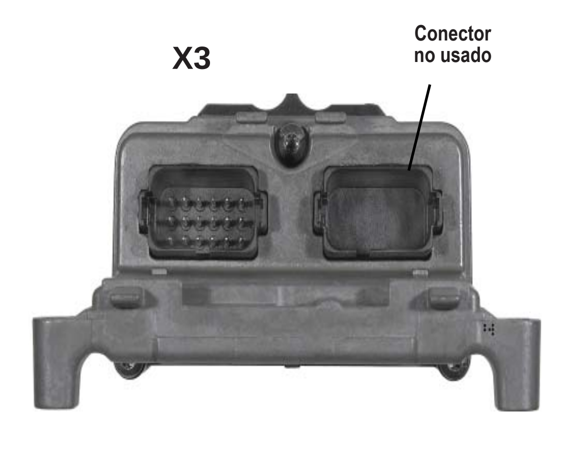
Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	ABS ORS	6	PMV eje adicional izq.Común	11	Sensor eje adicional izq.(+)
2	Solenoide bloqueo dif.[1]	7	PMV eje adicional izq. Liberación	12	Sensor eje adicional der. (+)
3	Solenoide bloqueo dif. Común[1]	8	Entrada/Salida 3	13	PMV eje adicional der. Liberación
4	PMV eje adicional izq. Retención	9	PMV eje adicional der. Común	14	Sensor eje adicional izq. (-)
5	Entrada/Salida 2	10	PMV eje adicional der. Retención	15	Sensor eje adicional der. (-)

[1] Unicamente vehiculos AWD. (caja de trasferencia AWD)

Números de parte y patillas asignadas del conector de cable preformado del controlador EC-60™:

CHASIS PREMIUM







Controlador EC-60™ Modelo chasis Premium

Los modelos chasis Premium utilizan tres conectores Deutsch para conexiones del cable preformado.

Designación conector	Número de contactos	Número de parte Deutsch
X1	15	DT16-15SA-K003
X2	18	DT16-18SB-K004
X3	18	DT16-18SC-K004

Asignaciones de patillas del conector X1 Chasis Premium

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	J1587 (B)	6	J1939 alta	11	ABS WL remolque
2	J1939 baja	7	Sensor eje direcc. izq. (-)	12	ABS WL
3	Sensor eje direcc. izq.(+)	8	Sensor eje direcc. der.(-)	13	ATC Lámpara/ATC ORS
4	Sensor eje direcc. der.(+)	9	Ignición	14	Batería
5	J1587 (A)	10	Retardador	15	Tierra

Asignaciones de patillas del conector X2 Chasis Premium

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	Sensor eje motriz izq.(+)	7	PMV eje direcc. izq. Retención	13	PMV eje direcc. izq. Común
2	Sensor eje motriz izq.(-)	8	PMV eje direcc. izq. Liberación	14	PMV eje direcc. der. Común
3	Sensor eje motriz der.(+)	9	PMV eje direcc. der. Retención	15	PMV eje motriz izq. Común
4	Sensor eje motriz der.(-)	10	PMV eje direcc. der. Liberación	16	PMV eje motriz der. Común
5	SLS	11	PMV eje motriz izq. Retención	17	PMV eje motriz der. Retenc.
6	ABS ORS	12	PMV eje motriz izq.Liberación	18	PMV eje motriz der. Liberac.

Asignaciones de patillas del conector X3 Chasis Premium

Patilla	Designación	Patilla	Designación	Patilla	Designación
1	Entrada/Salida 4	7	TCV	13	TCV Común
2	No usado	8	Solenoide bloqueo dif.[1]	14	Solenoide bloqueo dif. Común[1]
3	Sensor eje adicional izq.(+)	9	PMV eje adicional izq. Retención	15	PMV eje adicional izq. Común
4	Sensor eje adicional izq.(-)	10	PMV eje adicional izq. Liberación	16	PMV eje adicional der. Común
5	Sensor eje adicional der.(+)	11	Entrada/Salida 2	17	PMV eje adicional der. Retención
6	Sensor eje adicional der.(-)	12	Entrada/Salida 3	18	PMV eje adicional der. Liberación

[1] Unicamente vehículos AWD . (Caja de transferencia AWD)

Localización de averías: cableado

CABLEADO DEL ABS/ATC

Conectores del cable preformado de ECU en cabina

Los controladores EC-60™ en cabina son diseñados para funcionar con conectores de 2,8 AMP MCP como se menciona en la Tabla 4. Siga todos los requerimientos AMP para la reparación de cables preformados.

Todos los conectores del cable preformado deben estar correctamente ajustados. Se aconseja firmemente el uso de cerrojos secundarios.

ADVERTENCIA: Todos los conectores no usados de la ECU deben ser tapados y recibir la apropiada protección al medio ambiente.

Conectores del cable preformado de ECU en chasis

Los controladores EC-60™ montados en chasis son diseñados para funcionar con conectores Deutsch como se menciona en la Tabla 4.

ADVERTENCIA: Los conectores del cable preformado en chasis deben ser correctamente ajustados con los sellos intactos (sin dañarlos). Todos los terminales no usados del conector, deben ser taponados con los tapones sellantes apropiados. Fallas en el ajuste o sello apropiado de los conectores, podría ocasionar dañoss por humedad o corrosión a los terminales del conector. Las ECUs dañadas por humedad y/o corrosión no están cubiertas bajo la garantía de Bendix. Los cerrojos secundarios deben ser firmemente encajados en su sitio.

Siga todos los requerimientos Deutsch para la reparación de los cables preformados.

ADVERTENCIA: Todos los terminales no usados del conector, deben ser taponados con los tapones sellantes apropiados.

Cubiertas del conector de la ECU en chasis

Las ECUs en chasis están provistas con cubiertas que deben ser quitadas para permitir la conexión del cable preformado al vehículo. La cubierta puede ser quitada deslizando el mecanismo del seguro, a la posición sin seguro.

Las cubiertas ayudan a disminuir la tensión y protejen el conector del cable preformado del vehículo y aceptarán tuberías redondas roscadas con un diámetro interno de 19 mm.

Requerimientos del cableado del ABS

Como una buena práctica y para asegurar la fortaleza máxima del sistema, siempre use el máximo tamaño de alambre que pueda ser resistido por el cable preformado de los conectores, para la batería, ignición, tierra, válvula moduladora de presión, válvula de control de tracción, bloqueo diferencial entre ejes y circuitos de la lámpara indicadora.

Todo sensor y circuitos de comunicaciones de serie (J1587 y J1939) deben usar pares de alambre retorcido (una a dos vueltas por pulgada). Ver el documenato SAE apropiado, para detalles adicionales.

ALERTA: Todos los cables deben ser cuidadosamente dirigidos para evitar contacto con elementos que rotan. El cableado debe ser correctamente asegurado aproximadamente cada 6 a 12 pulgadas, usando abrazaderas para manguera no metálicas para cable estabilizado UV, o amarres de cordón para cable, para prevenir que se pellizque, se doble o se pele o desgaste.

Se recomienda que los cables salgan directamente del conector un mínimo de tres pulgadas, antes de permitir que el cable sea doblado.

Los cables de la batería y tierra, deben mantenerse a una longitud mínima.

Si se usa tubería roscada, su diámetro interior debe corresponder al del manojo de cables, tan preciso como sea posible.

ADVERTENCIA: Las longitudes del cable preformado deben ser cuidadosamente seleccionadas para el vehículo. Cables preformados que son muy largos, incrementan la posibilidad de interferencia eléctrica y daños en el cable. El exceso de cable **no** debe ser enrrollado para formar bobinas, en lugar de eso, redireccione, repare o reemplace el cable preformado. No intente alargar los cables preformados que están muy cortos, ya que el estiramiento mecánico, puede causar rotura del cable.

Componentes ABS	Conector	Terminal para alambre	Sello alambre/ Tapón	Cerrojo del terminal	Herramienta para ajustar terminal
Cable preformado del controlador en cabina17-vías AMP MCP 2.8 (X1)	1718091-1	927768-9 1 - 2.5 mm² X1-12 & 18	N/A	967634	539723-2
Cable preformado del controlador en cabina18-vías AMP MCP 2.8 (X2)	8-968974-1	968874 2.5 - 4 mm²	N/A	N/A	
Cable preformado del controlador en cabina15-vías AMP MCP 2.8 (X3)	8-968973-1	968873 1.0 - 2.5 mm²	N/A	N/A	
Cable preformado del controlador en chasis 15-vías Deutsch (X1)	DT16-15SA-K003	0462-203-12XX (Sólido) (o alternativamente use 1062-12-01) 12 AWG X1- 14 & 15	N/A	N/A	HDT-48-00
Cable preformado del controlador en chasis18-vías Deutsch (X2)	DT16-18SB-K004	0462-201-16XX (Sólido) (o alternativament use una versión marcada y formada: 1062-16-06) 16-18 AWG	N/A	N/A	
Cable preformado del controlador en chasis 18-vías Deutsch (X3)	DT16-18SC-K004		N/A	N/A	
Cable preformado modulador ABS AMP Seguro giratorio (Bayoneta)	1-967325-2	929975-1	N/A	N/A	539635-1
Cable preformado modulador ATC AMP Seguro giratorio (Bayoneta)	1-967325-3	929975-1	N/A	N/A	
Cable preformado modulador ABS Paquete de 3 patillas Metri-Pack Serie 280	12040977	12077411	12015323	12034145	12155975

Conectores del sensor de velocidad de la rueda WS-24™



Packard GT serie 150


Packard Metripack serie 150.2


Deutsch serie DTM06


Packard Metripack serie 280 (hembra)


Packard Metripack serie 280 (macho)


Deutsch serie DT04


Redondo estándar dos patillas

TABLA 4 - COMPONENTES DE CONECTORES DEL CONTROLADOR EC-60™

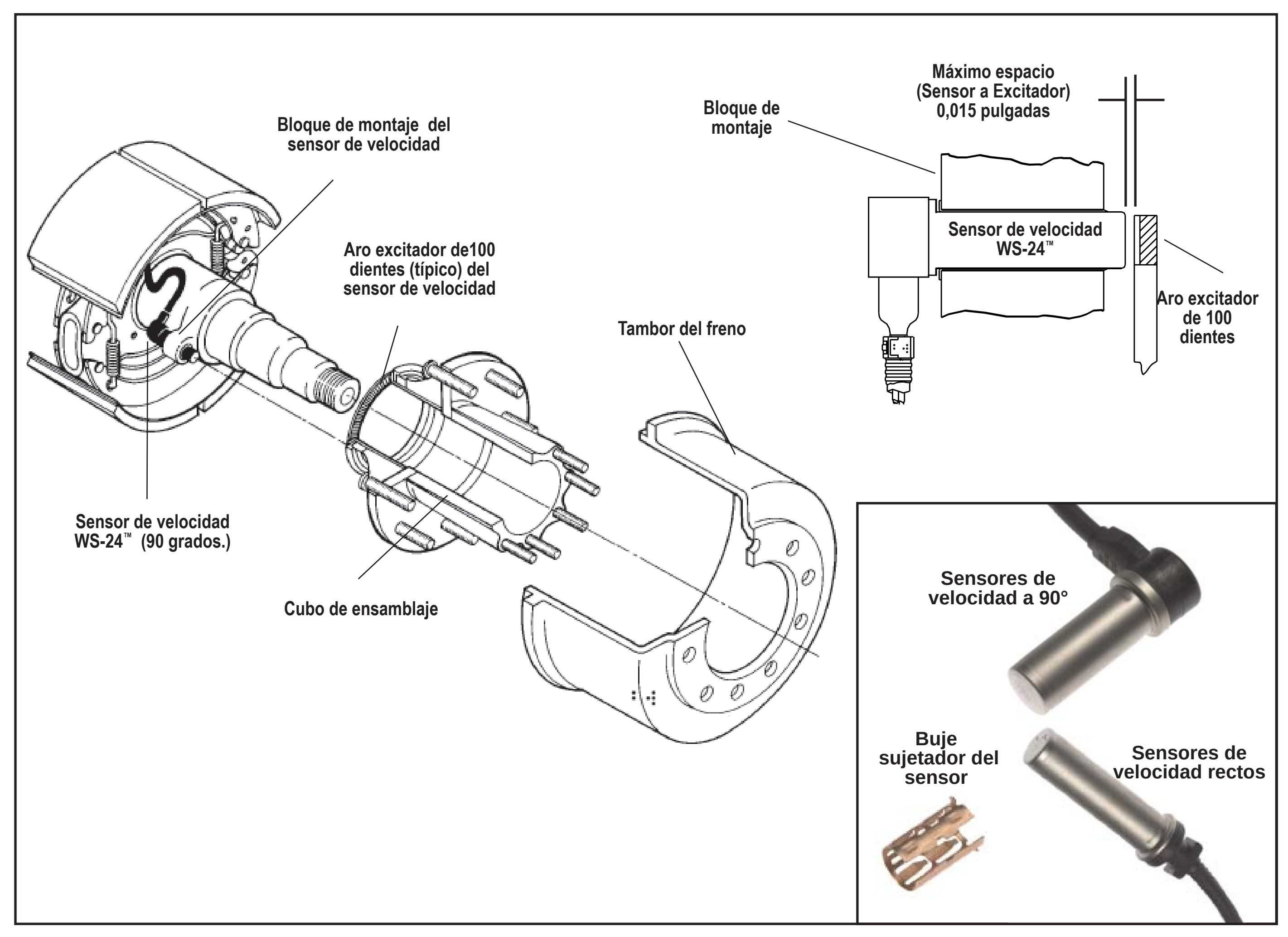


FIGURA 15 - INSTALACION DEL SENSOR DE VELOCIDAD WS-24™

Cableado del sensor de velocidad de la rueda

Encamine el cableado del sensor que sale de los extremos de la rueda, lejos de los componentes en movimiento del freno. El cableado del sensor necesita ser asegurado al eje, para prevenir exceso de longitud del cable y daños en el alambrado. Se requiere que las tiras para amarrar el cable sean instaladas al alambre del sensor dentro de las 3 pulgadas (76.2 mm) de la cabeza del sensor para disminuir la tensión.

Siguiendo el eje, los cables del sensor deben ser sujetados a lo largo de las mangueras del freno de servicio, usando tiras para amarrar cable con protección ultravioleta y aseguradas cada 6 a 8 pulgadas (152 a 203 mm). Suficiente, pero no excesiva longitud de cable, se debe suministrar para permitir el recorrido completo de la suspención y el movimiento del eje de la dirección. Instale los cables de modo que no puedan tocar elementos en rotación, tales como: ruedas, discos del freno o ejes motrices. Protección para la radiación puede ser necesaria en el área de los discos del freno.

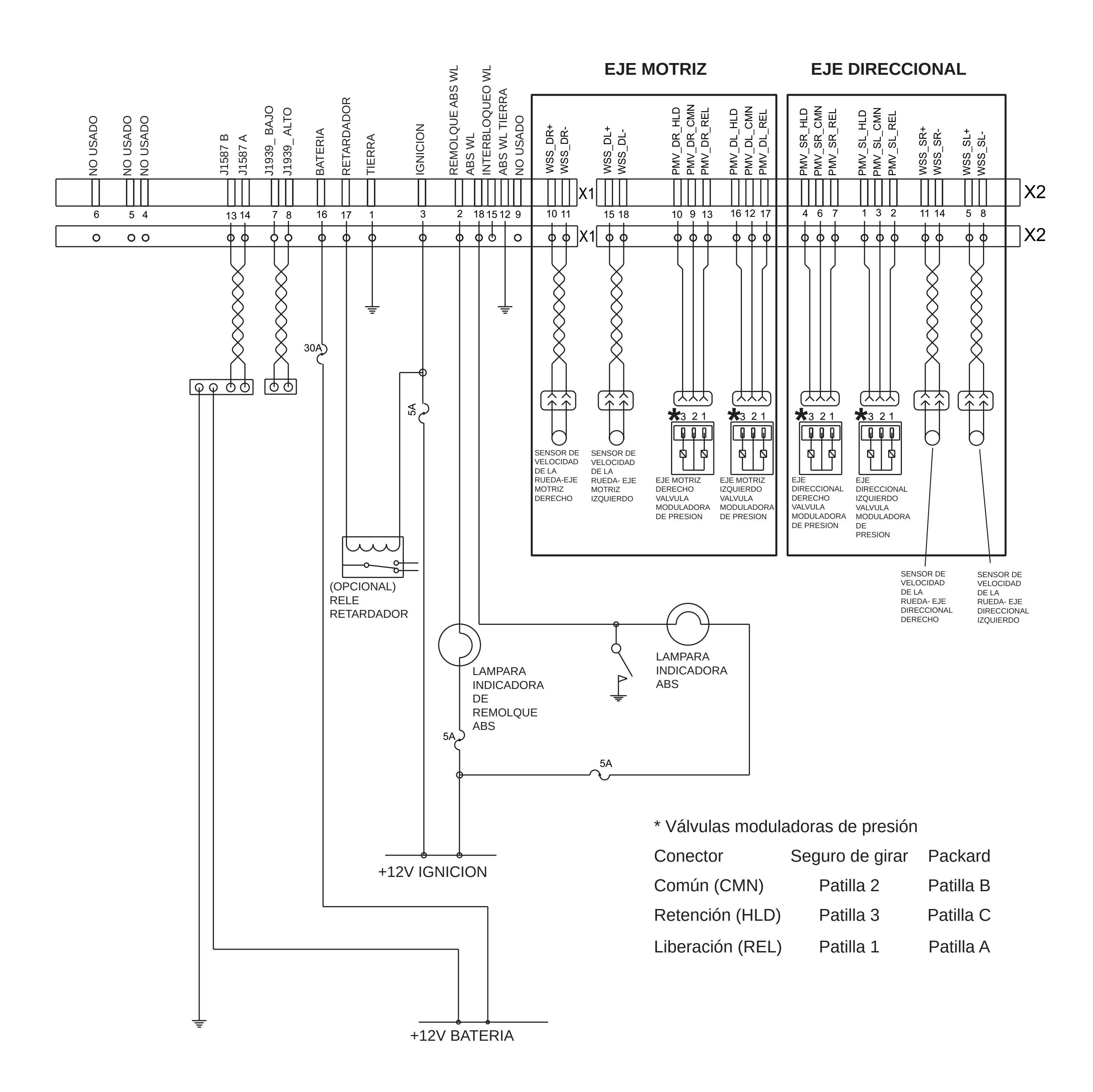
Bendix no recomienda el uso de tiras para amarrar estándar, para asegurar el cable preformado directamente al caucho de las tuberías de aire. Esto puede causar falla prematura del cable, debido a la presión ejercida sobre el cable cuando la presión de aire es aplicada a través de la tubería de aire. Abrazaderas no metálicas para manguera o tiras para amarrar, son preferidas.

El uso de arandelas u otra protección adecuada, es requerida siempre que el cable deba pasar a través de miembros con cuerpo metálico.

Todos los cables del sensor, deben usar alambre en pares retorcidos, con aproximadamente una o dos vueltas por pulgada.

Se recomienda que los cables salgan directamente del conector un mínimo de tres pulgadas, antes de permitir que el cable sea doblado.

Localización de averías: Alambrado esquemático de cabina estándar (4S/4M)



Conector	Seguro de girar	Packard
Común (CMN)	Patilla 2	Patilla B
Retención (HLD)	Patilla 3	Patilla C
Liberación (REL)	Patilla 1	Patilla A

FIGURA 16 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CABINA ESTÁNDAR (4S/4M)

Localización de averías: Alambrado esquemático de cabina premium (6S/6M)

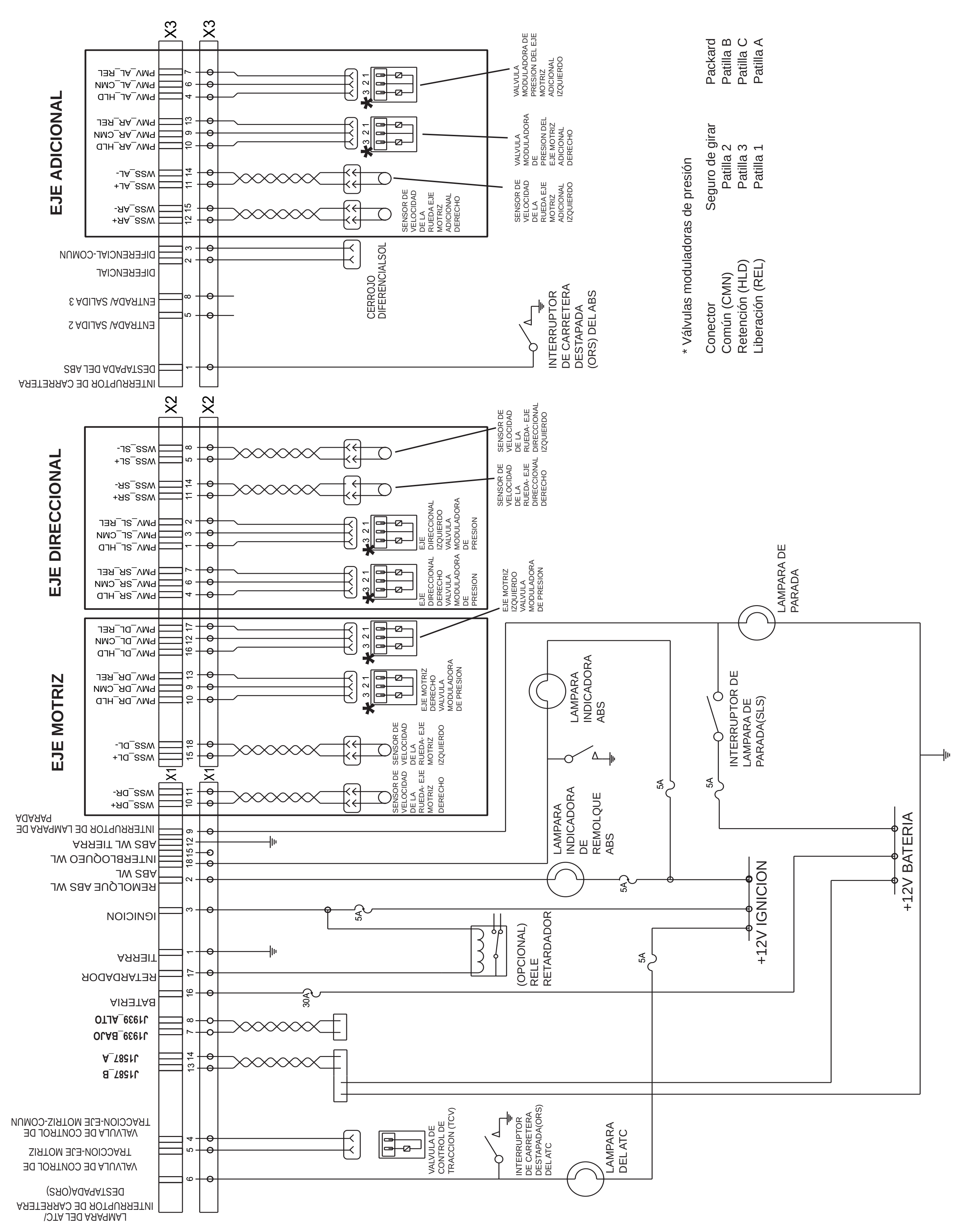


FIGURA 17 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CABINA PREMIUM (6S/6M)

Localización de averías: Alambrado esquemático de cabina premium (6S/5M)

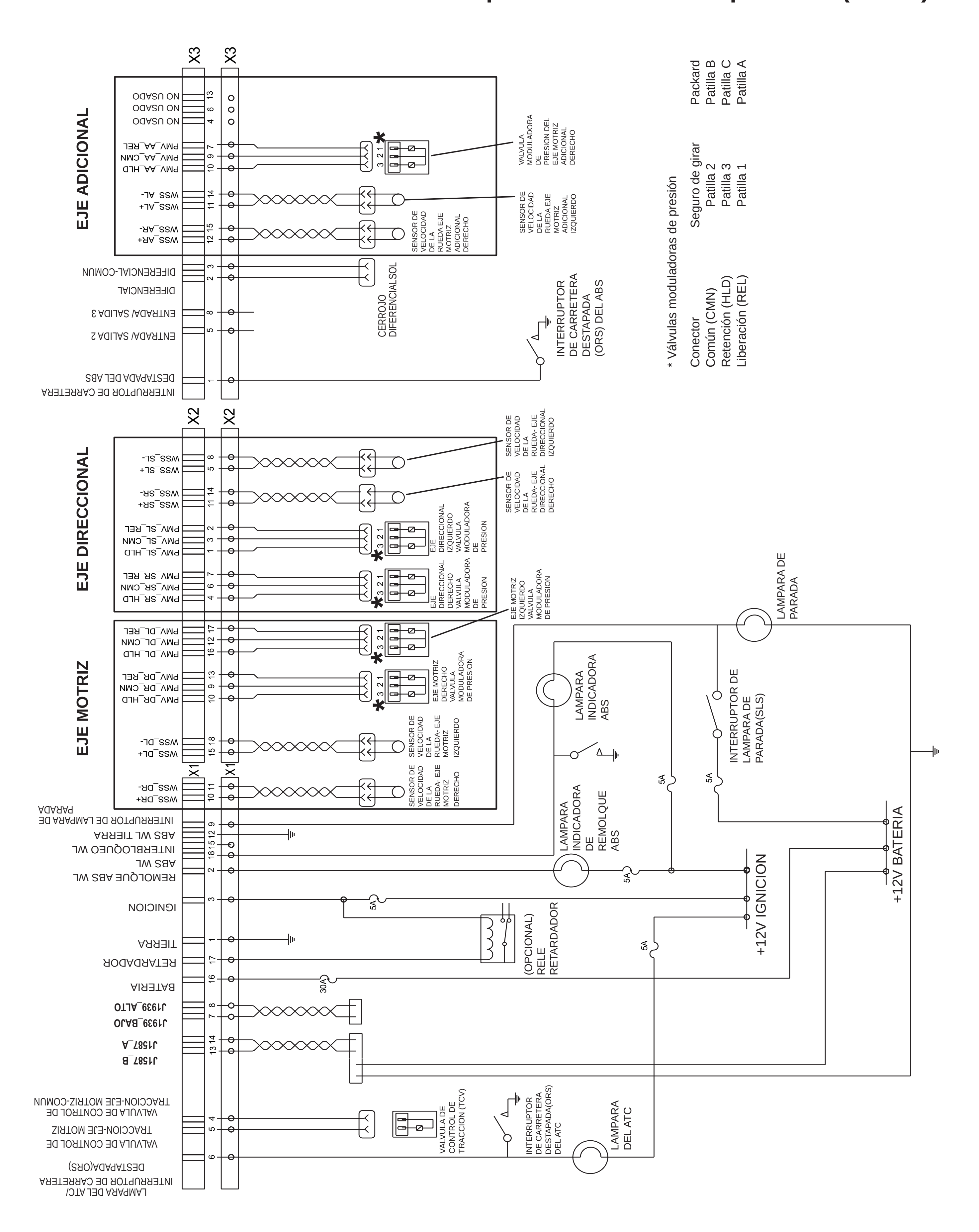
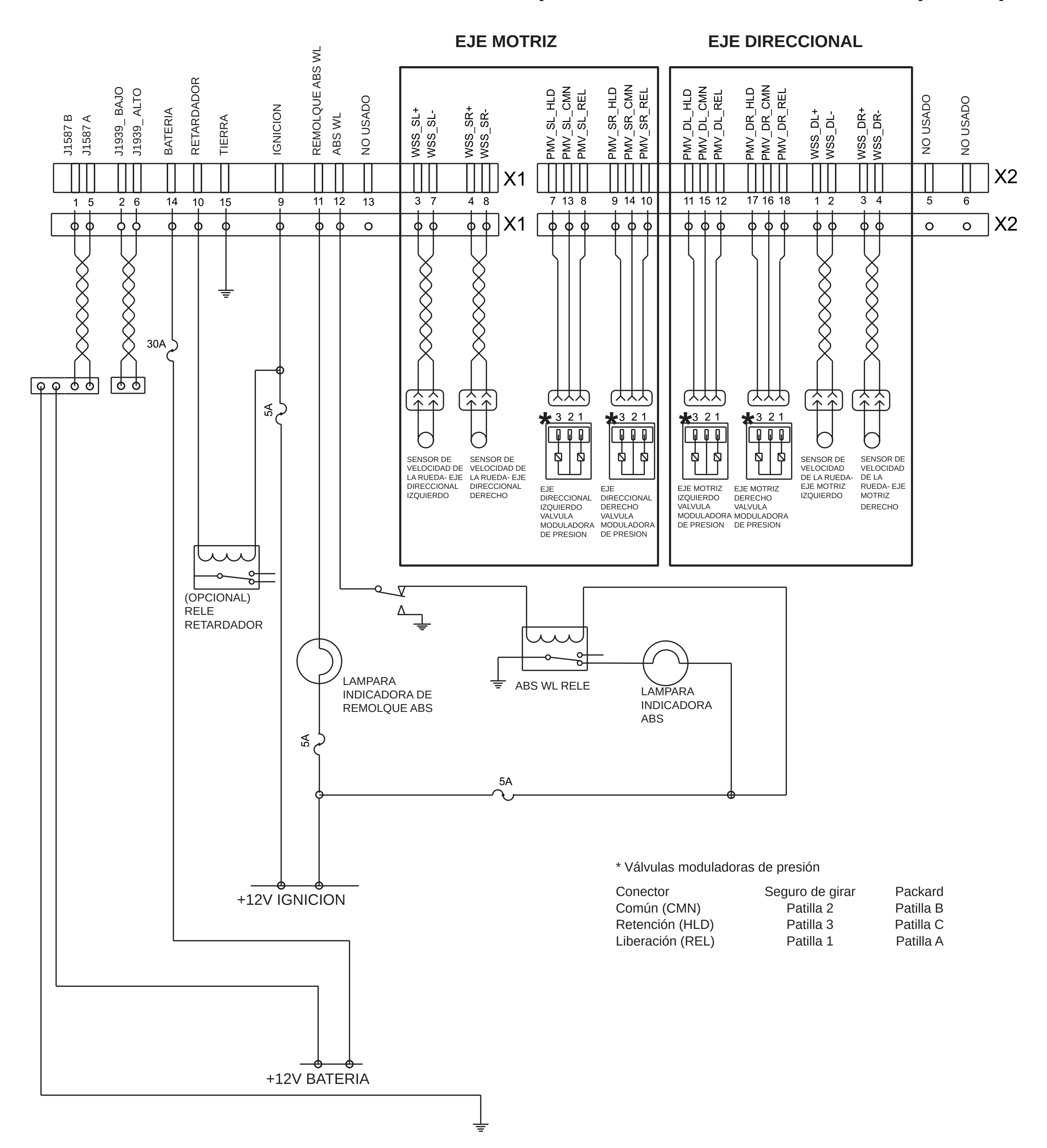


FIGURA 18 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CABINA PREMIUM (6S/5M)

Localización de averías: Alambrado esquemático de chasis estándar (4S/4M)



* Válvulas moduladoras de presión

Conector	Seguro de girar	Packard
Común (CMN)	Patilla 2	Patilla B
Retención (HLD)	Patilla 3	Patilla C
Liberación (REL)	Patilla 1	Patilla A

FIGURA 19 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CHASIS ESTANDAR (4S/4M)

Localización de averías: Alambrado esquemático de chasis premium (6S/6M)

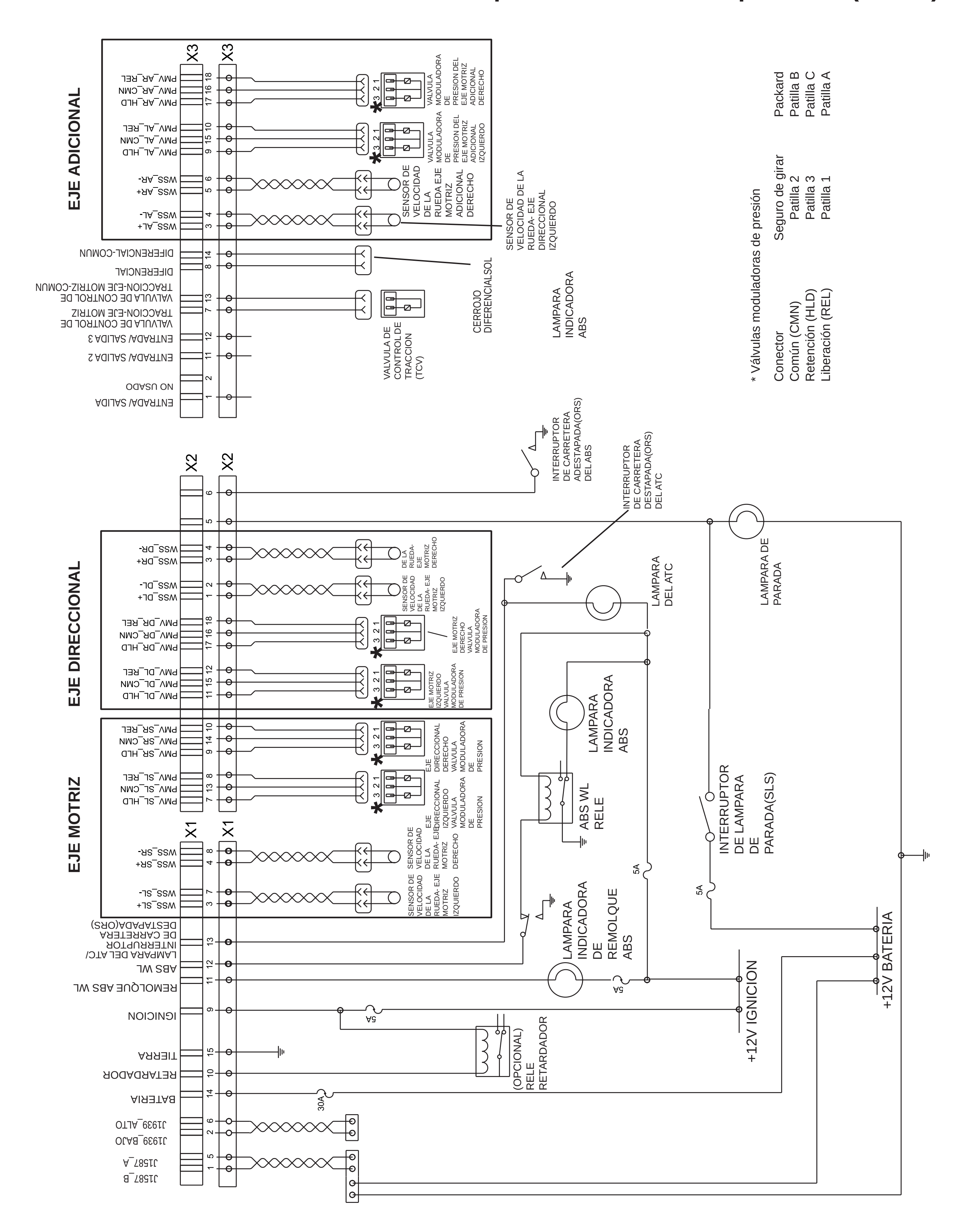


FIGURA 20 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CHASIS PREMIUM (6S/6M)

Localización de averías: Alambrado esquemático de chasis premium (6S/5M)

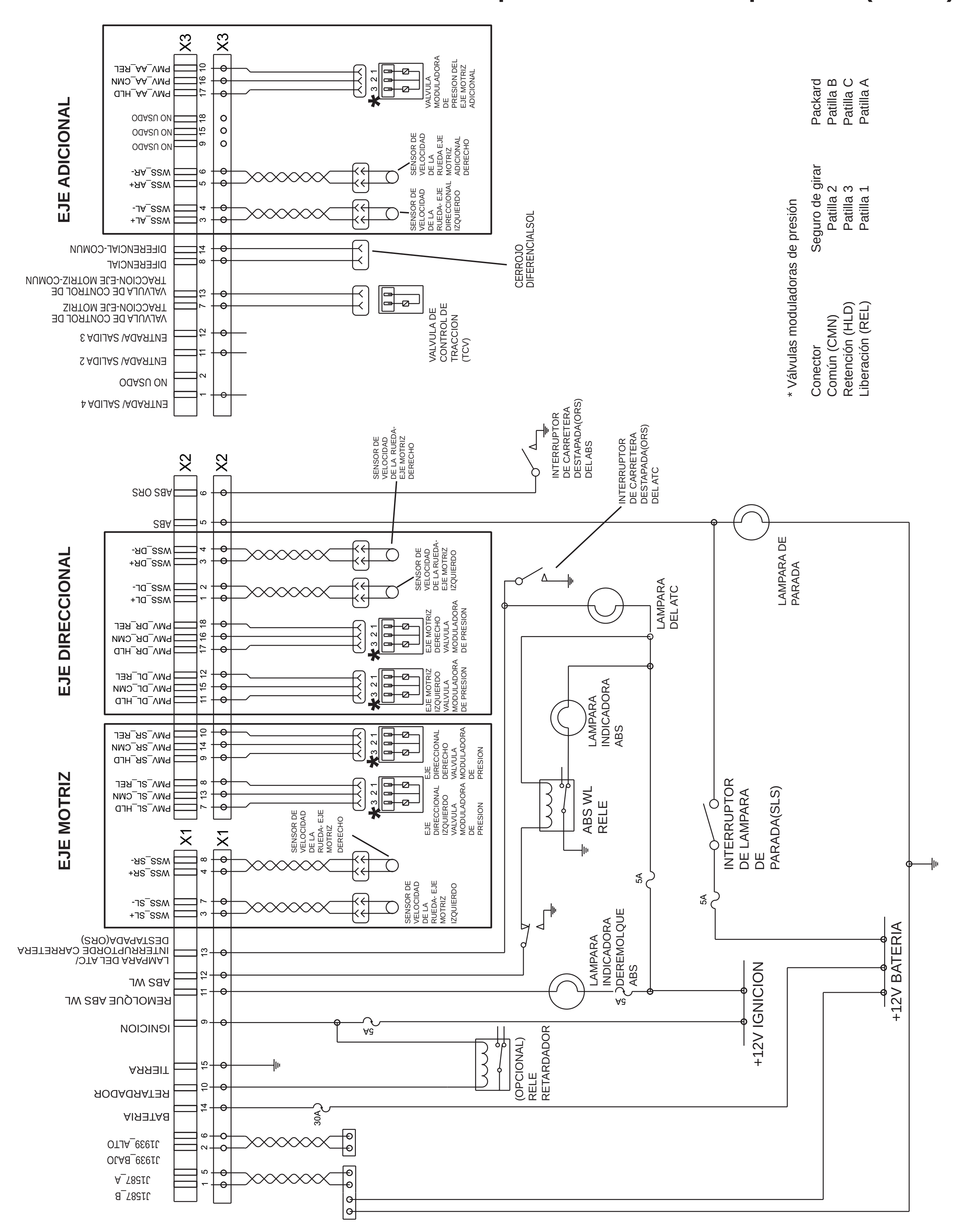


FIGURA 21 - ALAMBRADO ESQUEMATICO DE CHASIS PREMIUM (6S/5M)

Glosario

ABS — Sistema de frenos antibloqueo.

ABS - suceso —Situación inminente de bloqueo de la rueda que hace que el controlador del ABS active la válvula(s) moduladora.

ABS - luz indicadora — Una luz ámbar que indica el estado de operación de un sistema antibloqueo. Cuando la lámpara indicadora está encendida, el ABS es inhabilitado y el vehículo regresa a la operación normal de frenado.

Anillo dentado — Un anillo que está usualmente presionado dentro de un cubo de la rueda que tiene una serie de dientes (usualmente 100) y acciona el sensor de velocidad. Observe que el máximo desgaste sea de 0,008.

ASR — Regulación automática del deslizamiento. Otro nombre para el control de tracción.

ATC — Control de tracción automática. Una función adicional del ABS, en la cual el par de torsión del motor es controlado y los frenos son aplicados diferencialmente para mejorar la tracción del vehículo.

ATC - luz — Una luz que indica cuando el control de tracción está operando.

Borrado de códigos — Sistema para borrar el historial de los códigos de diagnóstico de daños de la ECU, ya sea, el interruptor de diagnóstico o una herramienta de diagnóstico manual (únicamente los códigos de diagnóstico de daños reparados, pueden ser borrados.)

Buje sujetador del sensor — Un buje de cobre berilio que tiene sujetadores dentro. Está presionado entre un sensor del ABS y un agujero de montaje, para sostener el sensor en su sitio.

Canal — Un sitio controlado de la rueda.

CAN — Red controladora del área. J1939 es una versión SAE de la conexión CAN.

Código de diagnóstico de daños — Una condición que interfiere con la generación o transmisión de la respuesta o señales de control en el sistema ABS del vehículo, que podría conducir a que la funcionalidad del sistema ABS llegue a ser inoperante en todo o en parte.

Códigos de diagnóstico de daños almacenados — Un código de diagnóstico de daños que ha ocurrido.

Configuración — El objetivo primario es identificar un conjunto normal de sensores y moduladores para la unidad de control electrónica, de modo que identificará los futuros sensores y moduladores perdidos.

Conector de diagnóstico— Receptáculo de diagnóstico en la cabina del vehículo, para la conexión del equipo J1587 de prueba manual o en PC. El probador puede iniciar secuencias de prueba y puede también leer los parámetros del sistema.

ECU — Unidad de control electrónica.

Espacio de aire — Distancia entre el sensor y el aro dentado.

FMVSS-121 — Estándar federal de seguridad para vehículos a motor, la cual regula los sistemas del freno de aire.

Frenado diferencial — Aplicación de la fuerza del freno para una rueda patinando, de modo que el par de torsión pueda ser aplicado a las ruedas que no estén patinando.

Interruptor de diagnóstico — Un interruptor usado para activar los códigos intermitentes.

IR — Regulación independiente. Un método de control en el cual una rueda es controlada en el deslizamiento óptimo, un punto donde la duración y la estabilidad son maximizadas. La presión del freno que es mejor para la rueda en cuestión, es dirigida individualmente dentro de cada cámara del freno.

J1587 — Conexión de datos de diagnóstico estándar para trabajo pesado de la SAE.

J1708 — Un estándar de la SAE que define el protocolo del hardware y software para la implementación de conexiones de datos de 9600 baudios para vehículo pesado. Versión J1587 de una conexión de datos J1708.

J1939 — Una conexión de datos de alta velocidad de 250.000 baudios, usada para las comunicaciones entre el ABS, la ECU del motor, la transmisión y los retardadores.

MIR — Regulación independiente modificada. Un método de control de los lados opuestos de un eje de la dirección, durante la operación del ABS, de modo que el par de torsión de la dirección y la distancia de parada, sean mínimas.

PLC — Línea portadora de energía. El protocolo de la comunicación de serie, usada para comunicarse con el remolque por el cable de energía azul todo el tiempo.

PMV — Válvula moduladora de presión. Una válvula neumática que se usa para desfogar o bloquear el aire a las cámaras del freno, para limitar o reducir el par de torsión del freno.

QR — Liberación rápida. Las válvulas de liberación rápida permiten la liberación rápida del aire desde las cámaras del freno después de una aplicación del freno. Para balancear el sistema, las válvulas de liberación rápida tienen resortes retenedores que producen presiones de apertura muy altas (cuando las válvulas se abren).

Relé retardador — Un relé que es usado para inhabilitar un retardador, cuando el ABS es accionado.

TCS — Sistema de control de tracción, otro nombre para el ATC o ASR.

Válvula relé — Aumenta la velocidad de aplicación del freno de servicio. Instalada cerca a los frenos con grandes cámaras de aire (tipo 24 ó 30). La válvula del pedal activa la válvula relé, con una señal de aire. La válvula relé conecta entonces, sus puertos de suministro a sus puertos de liberación. Mangueras de aire de igual longitud deben conectarse de los puertos de liberación de la válvula relé, a las cámaras del freno.

Apéndice A: Códigos J1587 SID y FMI y sus códigos intermitentes Bendix equivalentes

SID (J1587)	FMI (J1587)	General	Código intermitente Bendix equivalente(s) (1er Dígito)	(2do. Dígito)	Descripción del código de diagnóstico de daños
1	1	Sensor de velocidad de la rueda	2	1	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
1	2	Sensor de velocidad de la rueda	2	3	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
1	7	Sensor de velocidad de la rueda	2	5	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
1	8	Sensor de velocidad de la rueda	2	6	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
1	10	Sensor de velocidad de la rueda	2	4	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
1	13	Sensor de velocidad de la rueda	2	7	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
1	14	Sensor de velocidad de la rueda	2	2	Eje dirección, izq. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
2	1	Sensor de velocidad de la rueda	3	1	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
2	2	Sensor de velocidad de la rueda	3	3	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
2	7	Sensor de velocidad de la rueda	3	5	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
2	8	Sensor de velocidad de la rueda	3	6	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
2	10	Sensor de velocidad de la rueda	3	4	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
2	13	Sensor de velocidad de la rueda	3	7	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
2	14	Sensor de velocidad de la rueda	3	2	Eje dirección, der. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
3	1	Sensor de velocidad de la rueda	4	1	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
3	2	Sensor de velocidad de la rueda	4	3	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
3	7	Sensor de velocidad de la rueda	4	5	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
3	8	Sensor de velocidad de la rueda	4	6	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
3	10	Sensor de velocidad de la rueda	4	4	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
3	13	Sensor de velocidad de la rueda	4	7	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
3	14	Sensor de velocidad de la rueda	4	2	Eje motriz, izq. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
4	1	Sensor de velocidad de la rueda	5	1	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
4	2	Sensor de velocidad de la rueda	5	3	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
4	7	Sensor de velocidad de la rueda	5	5	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
4	8	Sensor de velocidad de la rueda	5	6	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
4	10	Sensor de velocidad de la rueda	5	4	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
4	13	Sensor de velocidad de la rueda	5	7	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
4	14	Sensor de velocidad de la rueda	5	2	Eje motriz, der. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
5	1	Sensor de velocidad de la rueda	14	1	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
5	2	Sensor de velocidad de la rueda	14	3	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
5	7	Sensor de velocidad de la rueda	14	5	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
5	8	Sensor de velocidad de la rueda	14	6	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
5	10	Sensor de velocidad de la rueda	14	4	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
5	13	Sensor de velocidad de la rueda	14	7	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
5	13	Sensor de velocidad de la rueda	14	10	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Error de configuración
5	14	Sensor de velocidad de la rueda	14	2	Eje adicional, izq. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
6	1	Sensor de velocidad de la rueda	15	1	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Excesivo espacio de aire
6	2	Sensor de velocidad de la rueda	15	3	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Abierto o en corto
6	7	Sensor de velocidad de la rueda	15	5	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Extremo de la rueda
6	8	Sensor de velocidad de la rueda	15	6	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Señal errática del sensor
6	10	Sensor de velocidad de la rueda	15	4	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Pérdida de señal del sensor
6	13	Sensor de velocidad de la rueda	15	7	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Calibración tamaño llanta
6	13	Sensor de velocidad de la rueda	15	10	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Error de configuración
6	14	Sensor de velocidad de la rueda	15	2	Eje adicional, der. Sensor de velocidad rueda. Salida baja al apagar
7	5	Válvula moduladora de presión	7	7	Eje dirección izq. Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
7	13	Válvula moduladora de presión	7	8	Eje dirección izq. Válvula moduladora de presión Error de configuración
8	5	Válvula moduladora de presión	8	7	Eje dirección der. Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
8	13	Válvula moduladora de presión	8	8	Eje dirección der. Válvula moduladora de presión Error de configuración
9	5	Válvula moduladora de presión	9	7	Eje motriz izq. Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
9	13	Válvula moduladora de presión	9	8	Eje motriz izq. Válvula moduladora de presión Error de configuración
10	5	Válvula moduladora de presión	10	7	Eje motriz der Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
10	13	Válvula moduladora de presión	10	8	Eje motriz der. Válvula moduladora de presión Error de configuración
11	5	Válvula moduladora de presión	16	7	Eje adicional izq. Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
11	13	Válvula moduladora de presión	16	8	Eje adicional izq. Válvula moduladora de presión Error de configuración
12	5	Válvula moduladora de presión	17	7	Eje adicional der. Válvula moduladora de presión Común Circuito abierto
12	13	Válvula moduladora de presión	17	8	Eje adicional der. Válvula moduladora de presión Error de configuración
13	2	Misceláneos	12	4	Relé retardador Circuito abierto o en corto a tierra
13	3	Misceláneos	12	5	Relé retardador Circuito en corto a voltaje
17	14	Misceláneos	12	3	Control tracción autom. inhabilitado o modo prueba del dinamómetro,activo
17	14	Misceláneos	12	9	Control tracción automático inhabilitado para prevenir expansión del freno
18	13	Válvula de control de tracción	18	4	Válvula control de tracción Error de configuración
18	3	Válvula de control de tracción	18	2	Válvula control de tracción Solenoide en corto a voltaje
18	4	Válvula de control de tracción	18	1	Válvula control de tracción Solenoide en corto a tierra
18	5	Válvula de control de tracción	18	3	Válvula control de tracción Solenoide Circuito abierto
22	7	Misceláneos	12	11	Sensores de velocidad de la rueda invertidos en un eje
23	2	Misceláneos	12	6	Circuito de la lámpara de alarma ABS

SID (J1587)	FMI (J1587)	General	Código intermitente Bendix equivalente(s) (1er dígito)	(2do. dígito)	Descripción del código de diagnóstico de daños
42	3	Válvula moduladora de presión	7	5	Eje dirección izq. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
42	4	Válvula moduladora de presión	7	4	Eje dirección izq. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
42	5	Válvula moduladora de presión	7	6	Eje dirección izq. PMV Retención Solenoide circuito abierto
43	3	Válvula moduladora de presión	8	5	Eje dirección der. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
43	4	Válvula moduladora de presión	8	4	Eje dirección der. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
43	5	Válvula moduladora de presión	8	6	Eje dirección der. PMV Retención Solenoide circuito abierto
44	3	Válvula moduladora de presión	9	5	Eje motriz izq. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
44	4	Válvula moduladora de presión	9	4	Eje motriz izq. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
44	5	Válvula moduladora de presión	9	6	Eje motriz izq. PMV Retención Solenoide circuito abierto
45	3	Válvula moduladora de presión	10	5	Eje motriz der. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
45	4	Válvula moduladora de presión	10	4	Eje motriz der. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
45	5	Válvula moduladora de presión	10	6	Eje motriz der. PMV Retención Solenoide circuito abierto
46	3	Válvula moduladora de presión	16	5	Eje adicional izq. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
46	4	Válvula moduladora de presión	16	4	Eje adicional izq. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
46	5	Válvula moduladora de presión	16	6	Eje adicional izq. PMV Retención Solenoide circuito abierto
47	3	Válvula moduladora de presión	17	5	Eje adicional der. PMV Retención Solenoide en corto a voltaje
47	4	Válvula moduladora de presión	17	4	Eje adicional der. PMV Retención Solenoide en corto a tierra
47	5	Válvula moduladora de presión	17	6	Eje adicional der. PMV Retención Solenoide circuito abierto
48	3	Válvula moduladora de presión	7	2	Eje dirección izq. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
48	4	Válvula moduladora de presión	7	1	Eje dirección izq. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
48	5	Válvula moduladora de presión	7	3	Eje dirección izq. PMV Liberación Solenoide circuíto abierto
49	3	Válvula moduladora de presión	8	2	Eje dirección der. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
49	4	Válvula moduladora de presión	8	1	Eje dirección der. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
49	5	Válvula moduladora de presión	8	3	Eje dirección der. PMV Liberación Solenoide circuito abierto
50	3	Válvula moduladora de presión	9	2	Eje motriz izq. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
50	4	Válvula moduladora de presión	9	1	Eje motriz izq. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
50	5	Válvula moduladora de presión	9	3	Eje motriz izq. PMV Liberación Solenoide circuito abierto
51	3	Válvula moduladora de presión	10	2	Eje motriz der. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
51	4	Válvula moduladora de presión	10	1	Eje motriz der. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
51	5	Válvula moduladora de presión	10	3	Eje motriz der. PMV Liberación Solenoide circuito abierto
52	3	Válvula moduladora de presión	16	2	Eje adicional izq. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
52	4	Válvula moduladora de presión	16	1	Eje adicional izq. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
52	5	Válvula moduladora de presión	16	3	Eje adicional izq. PMV Liberación Solenoide circuito abierto
53	3	Válvula moduladora de presión	17	2	Eje adicional der. PMV Liberación Solenoide en corto a voltaje
53	4	Válvula moduladora de presión	17	1	Eje adicional der. PMV Liberación Solenoide en corto a tierra
53	5	Válvula moduladora de presión	17	3	Eje adicional der. PMV Liberación Solenoide circuito abierto
55	2	Misceláneos	12	2	Interruptor de la lámpara de parada, defectuoso
55	7	Misceláneos	12	1	Interruptor de la lámpara de parada, no detectado
79	13	Misceláneos	12	10	Tamaño de la llanta fuera de límites (Delantera a trasera)
93	3	Misceláneos	12	8	PMV/TCV/bloqueo diferencial Común en corto a voltaje
93	4	Misceláneos	12	7	PMV/TCV/bloqueo diferencial Común en corto a tierra
102	3	Misceláneos	12	13	Solenoide bloqueo diferencial en corto a voltaje
102	5	Misceláneos	12	12	Solenoide bloqueo diferencial en corto a tierra o circuito abierto
154	3	Misceláneos	12	23	Entrada/Salida 2 o Entrada/Salida 3 en corto intenso
231	2	J1939	11	3	J1939 Comunicaciones del motor
231	12	J1939	11	1	J1939 Conexión en serie
231	14	J1939	11	2	J1939 Retardador
251	2	Suministro de energía	6	8	Entrada de voltaje tiene excesivo ruido (Temp)
251	3	Suministro de energía	6	2	Voltaje de la batería muy alto
251	3	Suministro de energía	6	6	Voltaje de ignición muy alto
251	4	Suministro de energía	6	1	Voltaje de la batería muy bajo
251	4	Suministro de energía	6	3	Voltaje de la batería muy bajo durante el ABS
251	4	Suministro de energía	6	5	Voltaje de ignición muy bajo
251	4	Suministro de energía	6	7	Voltaje de ignición muy bajo durante el ABS
251	5	Suministro de energía	6	4	Entrada voltaje de la batería, circuito abierto
251	14	Suministro de energía	6	9	Entrada de voltaje tiene excesivo ruido
254	2	ECU	13	4	ECU (12)
254	2	ECU	13	5	ECU (13)
254	2	ECU	13	7	ECU (15)
254	12	ECU	13	2	ECU (10)
254	12	ECU	13	3	ECU (11)
254	12	ECU	13	6	ECU (14)
254	12	ECU	13	10	ECU (18)
254	12	ECU	13	11	ECU (1A)
254	12	ECU	13	12	ECU (1B)
254	12	ECU	13	13	ECU (80)
254	13	ECU	13	8	ECU (16)
254	13	ECU	13	9	ECU (17)


Bendix®